



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11305205 A**(43) Date of publication of application: **05 . 11 . 99**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1333  
G09F 9/00**(21) Application number: **10111818**(22) Date of filing: **22 . 04 . 98**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI DEVICE  
ENG CO LTD**(72) Inventor: **SHODA KATSUHIKO  
HASEGAWA KAORU  
KOBAYASHI KENGO  
TORIYAMA YOSHIO**(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

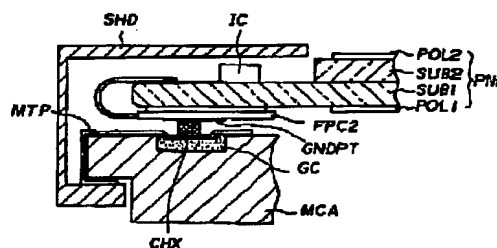
through the conductive area.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To narrow the frame of a liquid crystal display device by adopting an electric connection structure between a flexible substrate and an upper case, shock resistance holding structure between a liquid crystal display element and a light transmission body and calking structure between upper and lower cases.

**SOLUTION:** The lower case MCA is arranged on the lower side of the liquid crystal display element PNL and stores an illuminating light source consisting of a linear light source arranged along the light transmission body and a reflection sheet formed on the lower surface of the light transmission body. The metallic upper case SHD has a window in the effective display area of the element PNL, is bent to the direction of the lower case MCA and fixed on the lower case MCA by calking. A chip part CHX has a conductive area fitted to a ground pattern GNDPT. One end part of a metallic tape MTP is inserted into the calked part and the other end part is arranged on a position opposed to the chip part CHX. In the integrated state of the upper and lower cases SHD, MCA, the ground pattern GNDPT and the lower case MCA are electrically connected



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-305205

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/1333

G 0 9 F 9/00

3 4 8

G 0 9 F 9/00

3 4 8 P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 31 頁)

(21)出願番号 特願平10-111818

(22)出願日 平成10年(1998)4月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72)発明者 鎗田 克彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 長谷川 薫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 武 順次郎

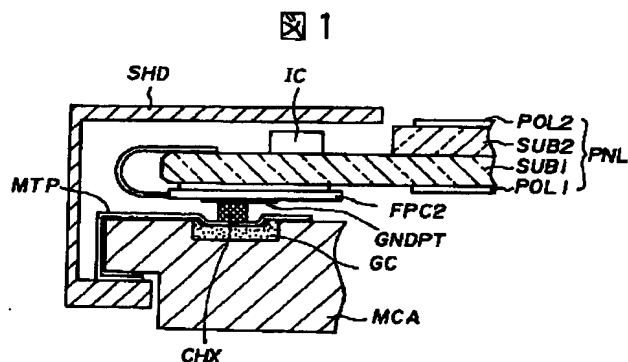
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶表示素子の裏面に設置したフレキシブル基板と上側フレームの導電接続構造を改良して狭額縁化した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 フレキシブル基板FPC2と上側フレームSHDの導電接続にチップ部品CHXと金属テープMTPを介して行い、上側ケースSHDとの間に導電接続用の部品を要しない構造とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の下側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の上側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置において、前記フレキシブル基板の背面に形成されるグランドパターンの1または複数個所に取り付けた導電領域をもつチップ部品と、一端部を前記上側ケースと前記下側ケースの押圧結合部分に介挿され、他端部を前記下側ケースの前記チップ部品と対向する位置に配置された金属テープとを有し、前記上側ケースと前記下側ケースとを一体化した状態で前記フレキシブル基板の背面に形成されるグランドパターンと前記下側ケースとを前記チップ部品の導電領域により電氣的に接続してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記下側ケースの前記チップ部品に対向する部分に当該チップ部品を収納する大きさを持つ凹部と、前記凹部に敷設して前記上側ケースと前記下側ケースとを一体化した状態で前記チップ部品を前記金属テープの背面を弾性的に受け止める弾性材を具備したことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の下側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の上側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置において、前記導光体と前記液晶表示素子とを密着させると共に前記導光体と前記下側ケースの下側周囲の少なくとも前記上側ケースとのカシメ部分にゴムクッション材を介挿したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の下側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の上側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケ

ースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置において、

前記上側ケースの周辺の複数個所に前記下側ケースの裏面と平行な方向に屈曲させて両ケースをカシメ固定する爪を形成してなり、前記爪の前記下側ケースの裏面と押接する領域に曲がり部分を有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に透明板からなる導光体の少なくとも一端面に沿って線状光源を配置した照明光源を備えた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやディスプレイモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示装置として液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】液晶表示装置には、各内面に互いに交差する如く形成された平行電極を形成した一対の基板で液晶層を挟持した液晶パネルを用いた単純マトリクス型と、一対の基板の一方に画素単位で選択するためのスイッチング素子を有する液晶パネルを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置とが知られている。

【0004】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、ツイステッドネマチック（TN）方式に代表されるように、画素選択用の電極群が上下一対の基板のそれぞれに形成した液晶パネルを用いた、所謂縦電界方式液晶表示装置（一般に、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）と、画素選択用の電極群が上下一対の基板の一方のみに形成されている液晶パネルを用いた、所謂横電界方式液晶表示装置（一般に、IPS方式液晶表示装置と称する）とがある。

【0005】前者のTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルは、一対（2枚）の基板内で液晶が90°ねじれて配向されており、その液晶パネルの上下基板の外面に吸収軸方向をクロスニコル配置し、かつ入射側の吸収軸をラビング方向に平行または直交させた2枚の偏光板を積層している。

【0006】このようなTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置は、電圧無印加時で入射光は入射側偏光板で直線偏光となり、この直線偏光は液晶層のねじれに沿って伝播し、出射側偏光板の透過軸が当該直線偏光の方位角と一致している場合は直線偏光は全て出射して白表示となる（所謂、ノーマリオープンモード）。

【0007】また、電圧印加時は、液晶層を構成する液晶分子軸の平均的な配向方向を示す単位ベクトルの向き（ダイレクター）は基板面と垂直な方向を向き、入射側直線偏光の方位角は変わらないため出射側偏光板の吸収軸と一致するため黒表示となる。（1991年、工業調査会発行「液晶の基礎と応用」参照）。

【0008】一方、一对の基板の一方にのみ画素選択用の電極群や電極配線群を形成し、当該基板上で隣接する電極間（画素電極と対向電極の間）に電圧を印加して液晶層を基板面と平行な方向にスイッチングするIPS方式の液晶表示装置では、電圧無印加時に黒表示となるように偏光板が配置されている（所謂、ノーマリクローズモード）。

【0009】このIPS方式液晶表示装置の液晶層は、初期状態で基板面と平行なホモジニアス配向で、かつ基板と平行な平面で液晶層のダイレクターは電圧無印加時で電極配線方向と平行または幾分角度を有し、電圧印加時で液晶層のダイレクターの向きが電圧の印加に伴い電極配線方向と垂直な方向に移行し、液晶層のダイレクター方向が電圧無印加時のダイレクター方向に比べて45°電極配線方向に傾斜したとき、当該電圧印加時の液晶層は、まるで1/2波長板のように偏光の方位角を90°回転させ、出射側偏光板の透過軸と偏光の方位角が一致して白表示となる。

【0010】このIPS方式液晶表示装置は視野角においても色相やコントラストの変化が少なく、広視野角化が図られるという特徴を有している（特開平5-505247号公報参照）。

【0011】上記した各種の液晶表示装置のフルカラー化ではカラーフィルタ方式が主流である。これは、カラー表示の1ドットに相当する画素を3分割し、それぞれの単位画素に3原色、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の各々に相当するカラーフィルタを配置することにより実現するものである。

【0012】本発明は、上記した各種の液晶表示装置に適用できるものであるが、以下、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を例としてその概略を説明する。

【0013】前記したように、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置（簡単のため、以降では単にアクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）を構成する液晶表示素子（液晶パネルとも言う）では、液晶層を介して互いに対向配置したガラス等からなる2枚の透明絶縁基板の一方の基板の液晶層側の面に、そのx方向に延在し、y方向に並設されるゲート線群と、このゲート線群と絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されるドレイン線群とが形成されている。

【0014】これらのゲート線群とドレイン線群とで囲まれた各領域がそれぞれ画素領域となり、この画素領域にスイッチング素子として例えば薄膜トランジスタ（TFT）と透明画素電極とが形成されている。

【0015】ゲート線に走査信号が供給されることにより、薄膜トランジスタがオンされ、このオンされた薄膜トランジスタを介してドレイン線からの映像信号が画素電極に供給される。

【0016】なお、ドレイン線群の各ドレイン線は勿論

のこと、ゲート線群の各ゲート線においても、それぞれ基板の周辺まで延在されて外部端子を構成し、この外部端子にそれぞれ接続されて映像駆動回路、ゲート走査駆動回路、すなわち、これらを構成する複数個の駆動IC（半導体集積回路）が基板の周辺に外付けされるようになっている。つまり、これらの各駆動ICを搭載したテープキャリアパッケージ（TCP）を基板の周辺に複数個外付けする。

【0017】しかし、このような基板は、その周辺に駆動用ICが搭載されたTCPが外付けされる構成となっているので、基板のゲート線群とドレイン線群との交差領域によって構成される表示領域の輪郭と、基板の外枠との間の領域（通常、額縁と称する）の占める面積が大きくなってしまい、液晶表示素子と照明光源（バックライト）その他の光学素子と共に一体化した液晶表示モジュールの外形寸法を小さくしたいという要望に反する。

【0018】それゆえ、このような問題を少しでも解消するために、すなわち、液晶表示素子の高密度実装化と液晶表示モジュールの外形小型化の要求から、TCP部品を使用せずに、映像駆動用IC、走査駆動用ICを基板上に直接搭載する、所謂フリップチップ方式またはチップオンガラス（COG）方式が提案された。

【0019】このフリップチップ方式の液晶表示装置に関しては、同一出願人にかかる特願平6-256426号がある。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】この種の液晶表示装置は、例えば表示用の透明電極と配向膜をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚のガラス等からなる基板を重ね合わせ、両基板間の周縁部近傍に枠状（ロの字状）に設けたシール材で両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた切り欠け部である液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を注入して封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設置してなる液晶表示素子（液晶表示パネル、液晶パネルなどと称する）と、この液晶表示素子の背面に配置されて当該液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶駆動用回路基板と、バックライトを収納し保持するモールド成形品である下側ケースと、上記各部材を収納し、表示窓を有する金属製のシールドケース（上側ケース、上フレームとも言う）等で構成されている。

【0021】なお、バックライトは、例えば、光源から発せられる光を当該光源から離れる方へ導き、液晶表示素子の背面からその全体に光を均一に照射するための透明アクリル板等の合成樹脂板で形成した略矩形をなす導光体と、導光体の少なくとも一端面（一側面）の近傍に当該端面に沿って平行配置した線状光源（冷陰極蛍光灯等の蛍光管）と、この蛍光管を、略々その全長にわたって覆い、断面形状が略々U字形状で、その内面が反射面

である光源反射板と、導光体の上に配置され、例えば、上面が多数本の3角柱状のプリズムを平行に配列してなるプリズム面で、下面が平滑面で構成され、広い角度範囲にわたって発せられるバックライトの光を一定の角度範囲に揃え、導光体からの光を拡散する拡散シートと、バックライトの輝度を向上させるためのプリズムシートと、導光体の下に配置され、導光体からの光を液晶表示素子に側へ反射させる反射シート等から構成される。

【0022】従来の液晶表示装置では、液晶表示素子の周辺背面に設置したフレキシブル基板と金属フレームである上側ケースとの電気的接続は、上側ケースの内面との間にバネ性を持つ金具を介在させて半田付けを用いていた。

【0023】しかし、特にドレイン側のフレキシブル基板では狭縁縁化の進展で上記したような金具を用いた半田付けが困難であるという問題があった。

【0024】また、液晶表示素子と導光体の位置ずれや耐衝撃性を確保するために、液晶表示素子と導光体の間にゴムクッション材を介在させて両者を弾性的に固定していた。しかし、この構成では、液晶表示素子と導光体の間（表示領域）に異物が入り込んだり、また狭縁縁化が進むとゴムクッションの幅が狭くなり、組立てが困難となる。

【0025】さらに、上側ケースと下側ケースとは、上側ケースの側面の下端に形成した複数の爪（カシメ爪）を下側ケースの背面に折り曲げてカシメることによって行っている。この爪は上側ケースの側面の下端部を下側ケースの裏面と平行な方向に切り欠いて形成され、この爪を下側ケースの裏面に折り曲げてカシメていた。この構成では、爪のカシメエリアが狭いため爪の引っ掛かりが少なく、固定の信頼性が低下してしまうという問題があった。

【0026】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消して、縁縁の狭小化を容易にした液晶表示装置を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、下記（1）～（4）に記載の構成としたことを特徴とする。

【0028】（1）フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置の前記フレキシブル基板の背面に形成されるランドパターンの1または複

数個所に取り付けた導電領域をもつチップ部品と、一端部を前記上側ケースと前記下側ケースの押圧結合部分に介挿され、他端部を前記下側ケースの前記チップ部品と対向する位置に配置された金属テープとを有し、前記上側ケースと前記下側ケースとを一体化した状態で前記フレキシブル基板の背面に形成されるランドパターンと前記下側ケースとを前記チップ部品の導電領域により電気的に接続した。

【0029】この構成により、入手が容易な小型化されたチップ部品を用いることでコストダウンが図られ、狭縁縁化に伴ってフレキシブル基板の幅が狭くなっても、そのランドパターンと上側フレームとの電気的接続が容易になる。

【0030】（2）（1）における前記下側ケースの前記チップ部品に対向する部分に当該チップ部品を収納する大きさを持つ凹部と、前記凹部に敷設して前記上側ケースと前記下側ケースとを一体化した状態で前記チップ部品を前記金属テープの背面を弾性的に受け止める弾性材を具備した。

【0031】この構成により、金属テープとチップ部品の電気的接続が確保される。

【0032】（3）フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置の前記導光体と前記液晶表示素子とを密着させると共に前記導光体と前記下側ケースの下側周囲の少なくとも前記上側ケースとのカシメ部分にゴムクッション材を介挿した。

【0033】この構成により、液晶表示素子と導光体の間への異物の侵入が防止され、液晶表示装置の耐衝撃性が向上する。

【0034】（4）フレキシブル基板を周辺背面に設置した液晶表示素子の下側に設置され、導光体および少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と前記導光体の下面に設置した反射シートとからなる照明光源を収納する樹脂製の側ケースと、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を有すると共に前記下側ケース方向に屈曲した側面を形成した金属製の側ケースと、前記液晶表示素子を前記照明光源とを積み重ねて前記上側ケースと前記下側ケースとを複数個所でカシメ固定して一体化してなる液晶表示装置の前記上側ケースの周辺の複数個所に前記下側ケースの裏面と平行な方向に屈曲させて両ケースをカシメ固定する爪を形成してなり、前記爪の前記下側ケースの裏面と押接する領域に曲

がり部分を有する。

【0035】この構成により、爪と下側ケースのカシメエリアが拡大し、カシメ固定の信頼性が向上する。なお、上記爪の曲がり形状は一段、多段、あるいはその屈曲に曲面を持たせる等の各種形状とすることができる。

#### 【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による液晶表示装置のフレキシブル基板と上ケースの電気的接続部の実施例を説明するための要部断面図、図2は図1におけるチップ部品と金属テープの相対位置関係の説明図である。図1に示したMCAは下側ケース（樹脂材モールド、モールドケース）であり、導光体と線状光源、および線状光源等からなる照明光源（バックライト）を収納する。SHDは金属性の上側ケース（シールドケース）、SUB1は下側基板、SUB2は上側基板、POL1は下側偏光板、POL2は上側偏光板、PNLは液晶表示素子を示す。

【0037】また、ICは下側基板SUB1の周辺に直接実装された駆動IC、FPC2はドレイン側のフレキシブル基板、GNDPTはフレキシブル基板のグランドパターン、CHXはチップ部品、GCはゴムクッション材、MTPは金属テープ（銅箔）である。

【0038】本実施例では、チップ部品CHXにチップコンデンサを用いている。このチップ部品CHXはその両端にメタライズ処理された導電部MLZを有し、下側基板SUB1の周辺部背面に設置したフレキシブル基板FPC2の下面に取り付けられている。図2に示したように、チップ部品CHXの下面はモールドケースMCAの上に介挿した金属テープMTPの一方の端部と接する位置に取り付けられており、金属テープMTPのもう一方の端部はモールドケースMCAの端縁で当該モールドケースの下側に回り込んで屈曲され、上側フレームSHDをカシメる時に両者で挟まれるように配置されている。

【0039】この実施例により、フレキシブル基板FPC2と上側フレームSHDの電気的接続のための上側フレームSHDの幅を考慮する必要がない。また、モールドケースMCAに凹部を形成し、この中にゴムクッションGCを敷設することで、チップ部品CHXと金属テープMTPの接続部を弾性的に保持でき、接続の信頼性を向上することができる。

【0040】図3は本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバックライトを構成する導光体の収納構造の実施例を説明する模式図である。下側ケース（モールドケース）MCAは導光体GLBの周縁を受けて収納する略枠状体であり、その領域の大部分に開口MOを有している。このモールドケースMCAの枠状内部に沿ってロ字状のゴムクッションGCを配置し、その上に導光体GLBを載置して収納する。図示しないが、導光体GLBの

上面には拡散シートとプリズムシート等の光学シートを介在させて液晶表示素子を密着させる。この状態で、図6、図10、図11、図38、図41に示したように、上側ケースSHDを液晶表示素子に被せ、その側面に形成した爪をモールドケースMCAの背面にカシメて固定する。

【0041】この構成により、液晶表示素子と導光体GLBの間に異物が侵入するのを防止し、狭額縁化、薄型化でもゴムクッションの設置スペースが確保され、耐衝撃性の良好な液晶表示装置を得ることができる。

【0042】図4は本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバックライトを構成する導光体の収納構造の他の実施例を説明する模式図である。この実施例は、図3に示したゴムクッションGCをモールドケースMCAの各辺ごとに独立させたものであり、効果は図3と同一である。なお、ゴムクッションGCは上側ケースSHDとモールドケースMCAのカシメ部分にのみ介挿させてもよい。

【0043】図5は本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバックライトを構成する導光体の収納構造のさらに他の実施例を説明する模式図であり、(a)は上側ケースSHDと下側ケースであるモールドケースMCAのカシメ部分の拡大図、(b)は(a)のA-A'線の沿った断面図である。この実施例は、図3や図4に示したゴムクッションGCに代えて、モールドケースMCAの導光体GLBを受ける底辺内周MCA-Cの肉厚を薄くして導光体GLBに対向する方向の弾力性をもたせたものである。なお、この薄肉部MCA-Cは上側ケースSHDとのカシメ部分にのみ形成してもよい。

【0044】図6と図7は本発明によるカシメ固定部分の実施例の要部説明図であり、それぞれの(a)は下側ケースの背面からみた平面図、(b)は側面図を示す。

【0045】上側ケースSHDと下側ケースMCAのカシメ固定は、図6に示したように、上側ケースSHDの側面に形成した爪NLに予め外側方向の折り曲げ（矢印B）を形成しておき、これを図7に示したように下側ケースMCAの固定用凹部NRに曲げ線BLで押し曲げ固定する。上記の折り曲げの先端領域はカシメた時に固定用凹部NRの内壁NRWと平行に当たる角度としておくのが望ましい。

【0046】この構成により、爪NLと固定用凹部NRの底面と内壁との接触面積が大きくなり、狭額縁化されても十分なカシメ固定が可能となる。

【0047】図8は本発明によるカシメ固定部分の他の実施例の要部説明図である。爪NLの形状は(a)のように湾曲させ、あるいは波うち形としてもよく、固定用凹部NRの底面と内壁との接触面積が大きくなるのであれば、どのような形状でもよい。

【0048】次に、上記各実施例を適用した液晶表示装置の具体例につき、詳細に説明する。なお、以下で説明

する図面において同一機能を有するものは同一符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0049】図9と図10は本発明による液晶表示装置の一構成例の全体を説明する展開斜視図であり、図9は液晶表示装置の筐体を構成する上側ケースで液晶表示素子を覆う以前の状態を示す展開斜視図、図10は図9に示した上側ケースと液晶表示素子の下面に積層する照明光源（バックライト）および各種の光学フィルムを下側ケースに収納して図9の上側ケースと固定する以前の状態を示す展開斜視図である。

【0050】図9と図10において、SHDは上ケース（シールドケース）、PNLは液晶表示素子、SPC（SPC1～SPC2）は絶縁スペーサ、SCP-PはスペーサSPCの突起（上ケースSHDに開けた開口に嵌入してある）、BATは両面粘着テープ、FPC1、FPC2は多層フレキシブル基板（FPC1はゲート側基板、FPC2はドレイン側基板）、PCBはインターフェイス基板、SPSは拡散シート、PRSはプリズムシート、GLBは導光体、RFSは反射板、Gはゴムクッション、MCAは下側ケース（モールドフレーム）、LPは冷陰極蛍光管（CFL）、LSは光源反射板、LPCは冷陰極蛍光管のケーブルホルダである。

【0051】図9の（a）に示したシールドケースSHDは、1枚の金属板をプレス加工技術で打抜きと折り曲げ加工により作製される。WDは液晶表示素子PNLを視野に露出する開口である。液晶表示素子PNLは2枚の基板の間に液晶層を挟持し、その下基板には交叉配置された複数のゲート線とドレイン線、およびゲート線とドレイン線の交差点に薄膜トランジスタが配置され、この薄膜トランジスタで駆動される画素電極で一画素が構成される。

【0052】ゲート駆動用の駆動ICは液晶表示素子PNLのインターフェイス基板PCB側の下基板縁に実装され、フレキシブル基板FPC1によりゲート駆動用の駆動ICに駆動信号を供給する。またインターフェイス基板を設置した辺に隣接する辺の下基板にはドレイン駆動用の駆動ICが実装され、フレキシブル基板FPC2によりドレイン駆動用の駆動ICに駆動信号が供給される。

【0053】上記した各駆動ICとフレキシブル基板FPC1とFPC2およびインターフェイス基板PCBを実装した液晶表示素子を以下周辺回路実装液晶表示素子ASBと称する。

【0054】下側ケースMCAの内周にはゴムクッションGを介して導光体GLBが設置される。導光体GLBの背面には反射板RFSが積層されている。この導光体GLBの上面には2枚のプリズムシートPRS（PRS1、PRS2）と拡散シートSPSが積層され、その上に図9に示した周辺回路実装液晶表示素子ASBを載置し、上側ケースSHDを被せ、上側ケースSHDの周

縁に形成した固定爪NLと下側ケースMCAに形成した固定用凹部を嵌合させて固定し、液晶表示装置（液晶表示モジュールとも言う）を組み立てる。

【0055】次に、図11以下を参照して、本発明による液晶表示装置の構成例をさらに詳細に説明する。なお、各図の構成に若干の相違がある場合があるが、これは本発明が複数のタイプの液晶表示装置に適用可能であることを意味するものと解されたい。

【0056】図11は液晶表示装置（液晶表示モジュール）の組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側（すなわち、液晶表示素子PNL側）から見た正面図と各側面図である。図12は図11の液晶表示モジュールを裏面とその側面に実装されるインターフェイス基板の説明図である。

【0057】液晶表示モジュールMDLは下側ケース（モールドフレーム）MCAと上側ケース（シールドフレームSHD）の2種類の収納・保持部材を有する。HLDは当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために設けた4個の取り付け穴である。モールドケースMCAの取り付け穴MH（図24に拡大して示す）に一致する位置にシールドフレームSHDの取り付け穴HLDが形成されており（図11）、両者の取り付け穴にねじ等を通して情報処理装置に固定し、実装する。当該モジュールMDLでは、バックライト用のインバータをMI部分（図20）に配置し、接続コネクタCT、ランプケーブルLPCを介してバックライトBLに電源を供給する。

【0058】本体コンピュータ（ホスト）からの信号および必要な電源は、当該モジュールの裏面に位置するインターフェイス基板のインターフェイスコネクタCT1を介して液晶表示モジュールMDLのコントローラ部および電源部に供給する。

【0059】図12の（b）はインターフェイス基板PCBの構成例の説明図である。このインターフェイス基板PCBには本体コンピュータからの信号および必要な電源を受けるコネクタCT1、本体コンピュータから受信したシリアルな低電圧差動信号をもとのパラレルの信号に変換するための低電圧差動受信回路チップLVDS、コントロール回路チップTCN、各種の直流電圧を生成するデジタル／デジタル変換回路チップDD、および後述するゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2との接続用コネクタCT3、CT2が搭載されている。

【0060】図13はゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2の配置を説明する要部平面図である。液晶表示素子PNLのインターフェイス基板側上面にはゲート駆動用の駆動ICが搭載されており、この駆動ICに接続するゲート側フレキシブル基板FPC1が配置される。フレキシブル基板FPC1に隣接した液晶表示素子PNLの下辺にはドレイン

駆動用の駆動ICが搭載され、この駆動ICに接続するフレキシブル基板FPC2が配置されている。フレキシブル基板FPC2のゲート側フレキシブル基板FPC1側の端部には突部JN4が形成され、この先端にインターフェイス基板PCBのコネクタCT2と接続するためのコネクタ（フラットコネクタ）CT4が設けられており、フレキシブル基板FPC2を液晶表示素子PNLの裏面に折り曲げて上記コネクタCT4をインターフェイス基板のコネクタCT2に接続する。

【0061】図14は本発明による液晶表示装置の他例の全体構成を説明する展開斜視図である。SHDは上ケース（シールドケース）、WDは表示窓、SPC1～SPC4は絶縁スペーサ、FPC1、FPC2は折り曲げられた多層フレキシブル回路基板（FPC1はゲート側回路基板、FPC2はドレイン側回路基板）、PCBはインターフェイス回路基板、ASBはアセンブルされた駆動回路基板付き液晶表示素子、PNLは重ね合わせた2枚の透明絶縁基板の一方の基板上に駆動用ICを搭載した液晶表示素子、PRSはプリズムシート（2枚）、SPSは拡散シート、GLBは導光体、RFSは反射シート、MCAは一体成形により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは線状光源（冷陰極蛍光管）、LPC1、LPC2はランプケーブル、LCTはインバータ用の接続コネクタ、GBは冷陰極蛍光管を指示するゴムブッシュであり、図示した上下配置関係で積み重ねられて、上ケースSHDと下側ケースMCAにより固定され、液晶表示装置（液晶表示モジュール）が組立てられる。その他の構成の詳細は下記で説明する。

【0062】図15は液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側（すなわち、上側、表示側）から見た正面図、前側面図、右側面図、左側面図である。

【0063】図16は液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの裏面側（すなわち、下側）から見た裏面図である。

【0064】液晶表示モジュールMDLはモールドケースMCAとシールドケースSHDの2種類の収納・保持部材を有する。HDLは当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために設けた4個の取り付け穴である。モールドケースMCAの取り付け穴MH（後述の図23、図24）に一致する位置にシールドケースSHDの取り付け穴HLDが形成されており（図19参照）、両者の取り付け穴にねじ等を通して情報処理装置に固定、実装する。当該モジュールMDLでは、バックライト用のインバータをMI部分に配置し、接続コネクタLCT、ランプケーブルLPCを介してバックライトBLに電源を供給する。

【0065】本体コンピュータ（ホスト）からの信号および必要な電源は、当該モジュールの裏面に位置するインターフェイスコネクタCT1を介して液晶表示モジュ

ールMDLのコントローラ部および電源部に供給する。

【0066】図42は図19に示した液晶表示モジュールのTFT液晶表示素子とその外周部に配置された回路を示すブロック図である。図示していないが、本構成例では、ドレインドライバIC<sub>1</sub>～IC<sub>n</sub>は液晶表示素子の一方の基板上に形成されたドレイン側引き出し線DTMおよびゲート側引き出し線GTMと異方性導電膜あるいは紫外線硬化樹脂でチップオンガラス実装（COG実装）されている。

【0067】この構成例では、XGA仕様である800×3×600の有効ドットに対応して、ドレインドライバICをM個、ゲートドライバICをN個COG実装している。なお、液晶表示素子の下側にはドレインドライバ部103が配置され、左側面部にはゲートドライバ部104、同じ左側面部にはコントローラ部101、電源部102が配置される。コントローラ部101および電源部102、ドレインドライバ部103、ゲートドライバ部104は、それぞれ電気的接続手段JN1、JN2により相互接続させている。また、コントローラ部101および電源部102はゲートドライバ部104の裏面に配置されている。

【0068】次に、各構成部品の構成を詳細に説明する。

【0069】《金属製シールドケース》図15にシールドケースSHDの上面、前側面、右側面、左側面が示され、シールドケースSHDの斜め上方から見たときの斜視図を図14に示してある。

【0070】シールドケース（メタルフレーム）SHDは1枚の金属板をプレス加工技術で打抜きと折り曲げ加工により作製される。WDは液晶表示素子PNLを視野に露出する開口であり、以下表示窓と称する。

【0071】NLはシールドケースSHDとモールドケースMCAとの固定用爪で、例えば12個備える。HKは同じく固定用のフックで例えば6個備え、それぞれシールドケースSHDに一体に設けられている。図15と図16に示された固定用爪NLは図6、図7で説明したように、折り曲げ前の状態で駆動回路付き液晶表示素子ABSをスペーサSPCを挟んでシールドケースSHDに収納した後、それぞれ内側に折り曲げられてモールドケースMCAに設けられた四角い固定用凹部NR（図6参照）に挿入される（折り曲げた状態は図7を参照）。

【0072】固定用フックHKは、それぞれモールドケースMCAに設けられた固定用突起HP（図12の側面図参照）に勘合される。これにより、駆動回路付き液晶表示素子ABSを保持・収納するシールドケースSHDと、導光体GLB、冷陰極蛍光管LP等を保持・収納するモールドケースMCAとがしっかりと固定される。また、導光体GLBの下面（反射シートの背面）の四方の縁周囲には薄く細長い長形状のゴムクッションが設けられている（後述の図38～図41参照）。



【0073】また、固定用爪NLと固定用フックHKは、固定用爪NLの折り曲げを延ばして固定用フックHKを外すだけの作業で取外しが容易なため、修理が容易でバックライトBLの冷陰極蛍光管の交換も容易である。また、この構成例では、一方の辺を主に固定用フックHKで固定し、向かい合う他方の辺を固定用爪NLで固定しているので、全ての固定用爪NLを外さなくても、一部の固定用爪NLを外すだけで分解することができる。したがって、修理やバックライトの交換も容易である。

【0074】CSPは貫通孔で、製造時、固定して立てたピンにシールドケースSHDを貫通孔CSPを挿入して実装することにより、シールドケースSHDと他部品との相対位置を精度よく設定するためのものである。絶縁スペーサSPC1～SPC4は絶縁物の両面に粘着材が塗布されており、シールドケースSHDおよび駆動回路付き液晶表示素子ABSを確実に絶縁スペーサの間隔を保って固定できる。また、当該モジュールMDLをパソコン等の応用製品に実装するとき、この貫通孔CSPを位置決め基準とすることも可能である。

【0075】《絶縁スペーサ》図9、図39、図40にも示したように、絶縁スペーサSPC（SPC1～SPC4）はシールドケースSHDと駆動回路付き液晶表示素子ABSとの絶縁を確保するだけでなく、シールドケースSHDとの位置精度の確保や駆動回路付き液晶表示素子ABSとシールドケースSHDとを両面粘着テープBATで固定するものである。

【0076】《多層フレキシブル基板FPC1、FPC2》図17は液晶表示素子PNLの外周部にゲート側フレキシブル基板FPC1と折り曲げる前のドレイン側フレキシブル基板FPC2を実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の正面図である。

【0077】図16はインターフェイス回路基板PCBを実装した図17の駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【0078】図20はシールドケースを下側にしてフレキシブル基板FPC1、FPC2、インターフェイス回路基板PCBを実装した後、フレキシブル基板FPC2を折り曲げて液晶表示素子PNLをシールドケースSHDに収納した状態を示す裏面図である。

【0079】図17の左側ICチップは垂直走査回路側の駆動ICチップ、下側のICチップは映像信号駆動回路側の駆動用ICチップで、異方性導電膜（図36のACF2）や紫外線硬化剤等を使用して基板上にCOG実装されている。

【0080】従来法では、駆動用ICチップがテープオートメテッドボンディング法（TAB）により実装されたテープキャリアパッケージ（TCP）を異方性導電膜を使用して液晶表示素子PNLに接続していた。COG実装では、直接駆動ICを使用するため、上記のTA

B工程が不要となり、工程短縮となり、テープキャリアも不要となるため、原価低減効果もある。さらに、COG実装は高精細・高密度液晶表示素子の実装技術として適している。

【0081】ここでは、液晶表示素子PNLの片側の長辺側にドレインドライバICを一行に並べ、ドレイン線を片側の長辺に引き出している。ゲート線も片側の短辺側に引出しているが、さらに高精細になった場合は、対向する2つの短辺側にゲート線を引き出すことも可能である。

【0082】ドレイン線あるいはゲート線を交互に引き出す方式では、ドレイン線DTMあるいはゲート線GTMと駆動ICの出力側バンプBUMPとの接続は容易になるが、周辺回路基板を液晶表示素子PNLの対向する2長辺の外周部に配置する必要が生じる。このため、外形寸法が片側引出の場合よりも大きくなるという問題がある。特に、表示色数が増えると表示データのデータ線数が増加して情報処理装置の最外形寸法が大きくなるので、本構成例では、多層フレキシブル基板を使用してドレイン線を片側のみに引き出すようにしている。

【0083】図27はドレインドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC2の説明図で、(a)は裏面（下面）図、(b)は正面（上面）図である。また、図29はゲートドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC1の説明図で、(a)は裏面（下面）図、(b)は正面（上面）図である。

【0084】そして、図33は図27に示した多層フレキシブル基板FPC2の構造説明図で、(a)は図27(a)のA-A'線に沿った断面図、(b)は同B-B'線に沿った断面図、(c)は同C-C'線に沿った断面図である。なお、説明のため、図33の厚さ方向と平面方向の寸法の割合は実際の寸法と異なり、誇張して表してある。

【0085】図30は多層フレキシブル基板FPC内の信号配線と基板SUB1上の駆動用ICへの入力信号との接続関係を示す概略配線図である。多層フレキシブル基板FPC内の信号配線は基板SUB1の1辺に平行な第1の配線群と垂直な第2の配線群とがある。第1の配線群は駆動用IC間に共通の信号を供給する共通配線群で、第2の配線群は各駆動用ICに必要な信号を供給する配線群である。このため、最低でも、部分FSLは1層の導体層から構成される。また、部分FMLは、最低でも、2層の導体層から構成され、貫通穴で第1の配線群と第2の配線群とを電気接続する必要がある。この構成例では、折り曲げたときに下偏向板の端に触れない長さまで、部分FMLの短辺長さを短くする必要がある。

【0086】すなわち、図33に示したように、3層以上の導体層、例えば本構成例では8層の導体層L1～L8の部分FMLを液晶表示装置PNLの1辺に平行して設け、この部分に周辺回路配線や電子部品を搭載するこ

とで、データ線が増加しても基板の外寸法を保持したまま層数を増やすことで対応できる。

【0087】導体層L1は部品パッド、グランド用、L2は階調基準電圧 $V_{ref}$ 、5V（または、3.3V）電源用、L3はグランド用、L4はデータ信号とクロックCL2、CL1用、L5は第2の配線群である引き出し配線用、L6は階調基準電圧 $V_{ref}$ 用、L7はデータ信号用、L8は5V（または、3.3V）電源用である。

【0088】各導体層間の接続は、貫通孔VIA（図35（a）参照）を通して電気的に接続される。導体層L1～L8は銅Cu配線から形成されるが、液晶表示素子PNLの駆動ICへの入力端子配線Td（図31、図32参照）と接続される導体層L5の部分には銅Cu上ニッケルNi下地上にさらに金Auメッキを施してある。したがって、出力端子TMと入力端子配線Tdとの接続抵抗が低減できる。

【0089】各導体層L1～L8は絶縁層としてポリイミドフィルムBFIからなる中間層を介在させ、粘着剤層BINにより各導体層を固着している。導体層は出力端子TM以外は絶縁層で被服されるが、多層配線部分FMLでは絶縁を確保するため、ソルダレジストSRSを最上および最下層に塗布してある。さらに、最表面には絶縁シルク材SLKを貼り付けてある。

【0090】多層フレキシブル基板の利点は、COG実装する場合に必要な接続端子部分TMを含む導体層L5が他の導体層と一体に構成でき、部品点数が減ることである。

【0091】また、3層以上の導体層の部分FMLで構成することで、変形が少なく硬い部分になるため、この部分に位置決め用穴FHLを配置できる。多層フレキシブル基板の折り曲げ時にもこの部分で変形を生じることなく、信頼性および精度の良い折り曲げができる。さらに、後述するが、ベタ状あるいは例えば直径が200mm程度の細かい穴ESHを多数設けたメッシュ状導体パターンERH（図35（a）参照）を表面層L1に配置でき、残りの2層以上の導体層で部品実装用や周辺配線用導体パターンの配線を行うことができる。

【0092】なお、突出部分FSLは単層の導体層である必要はなく、突出部分FSLを2層の導体層で構成することもできる。この構成は、駆動ICへの入力端子配線Tdのピッチが狭くなった場合に、端子配線Tdおよび接続端子部分TMのパターンを千鳥状に複数列の配線群にパターン形成し、異方性導電膜等で各々を電気的に接続させ、第1の導体層にある接続端子部分TMの引き出し時に一方の列の配線群は貫通孔VIAを会して多層の第2の導体層に接続させる場合や、周辺配線の一部を突出部分FSL内の第2の導体層に配置する場合に、第2層の導体層の構成は有効である。

【0093】このように、突出部分FSLを2層以下の導体層で構成することで、ヒートシールでの熱圧着時に

熱伝動がよく、圧力を均一に加えることができ、接続端子部分TMと端子配線Tdの電気接続の信頼性を向上できる。また、多層フレキシブル基板の折り曲げ時にも、接続端子部分TMに曲げ応力を与えることなく、精度の良い折り曲げができる。さらに、突出部分FSLが半透明であるため、導体層のパターンが多層フレキシブル基板の上面側からも観察できるため、接続状態等のパターン検査が上面側からもできるという利点もある。なお、図27のJT2はドレイン側フレキシブル基板FPC2とインターフェイス回路基板PCBとを電気的に接続するための凹部、CT4は凸部JTの先端に設けたフレキシブル基板FPC2とインターフェイス回路基板PCBとを電気的に接続するためのフラットタイプのコネクタである。

【0094】図28は多層フレキシブル基板FPC2の要部説明図であって、（a）は図27（a）のJ部の拡大詳細図、（b）は多層フレキシブルFPC2の実装および折り返し状態を示す側面図である。

【0095】図28（a）において、 $P_1$ は端部が波状のポリイミドフィルムBFIの当該波状の波長、 $P_1$ はその波高（波の振幅×2）、 $P_1$ は波の山どうしを結ぶ直線（波の山線と称する）、 $P_2$ は波の谷どうしを結ぶ直線（波の谷線と称する）。LY2は多層フレキシブル基板FPC2の基板SUB1との接続部の長さ（接続長と称する）、LY1は多層フレキシブル基板FPC2の基板SUB1との接続部と波の山線 $P_1$ との間の長さである。

【0096】ドレイン側フレキシブル基板FPC2は、図28（b）に示したように、一端が液晶表示素子PNLのSUB1の端部のドレイン線の端子（図31、図32のTd）に異方性導電膜ACFを介して接続され、その端部の外側で波高 $P_1$ の中間部で折り返され、他端の多層配線部分FMLがSUB1の下面に配置され、両面粘着テープBATによりSUB1の下面に貼り付けられている。なお、図28（b）の出力端子TMに付した番号1～45は、図31と図32の端子Tに付した番号1～45に対応しており、異方性導電膜ACF1を介して電気接続される。

【0097】上記したように、本構成では、一端が液晶表示素子の基板SUB1の端部に接続され、他端が当該基板SUB1の下面（あるいは上面）に折り返される信号入力用のフレキシブル基板FPC2において、突出部分FSLのポリイミドフィルムBFIの端部を折り曲げ線方向に沿って波状（あるいは、鋸歯状等の山部と谷部を有する形状）に成形したことで、折り曲げ部のポリイミドフィルムBFIの端部における応力集中を分散させ、折り曲げ部で良好な曲げカーブ（アール）を付けることができ、断線の発生を抑制し、信頼性を向上することができる。

【0098】なお、本構成例では、ゲート側の多層フレ

キシブル基板FPC1の導体層は3層で、L1はV<sub>cc</sub>(10V)、V<sub>ss</sub>(5V)、V<sub>ss</sub>(グランド)用、L2は引き出し配線、クロックCL3、FLM、V<sub>cc</sub>(10V)用、L3はV<sub>ss</sub>(-10~-7V)、V<sub>ss</sub>(-14V)、V<sub>ss</sub>(5V)、コモン電圧V<sub>com</sub>用である。

【0099】次に、多層フレキシブル基板上的のアライメントマークALMG(図29(a))とALMD(図28(a))について説明する。

【0100】図27~図29に示した多層フレキシブル基板FPC1、FPC2において、出力端子TMの長さは、接続信頼性確保のため、通常2mm程度に設計する。しかし、フレキシブル基板FPC1、FPC2の長辺が長いため、僅かな長軸方向の回転を含む位置ずれにより、入力端子配線Tdと出力端子TMとの位置ずれが生じ、接続不良となる可能性がある。液晶表示素子PNLとフレキシブル基板FPC1、FPC2との位置合わせは、各基板の両端に開けた開孔FHLを固定ピンに差し込んだ後、入力端子配線Tdと出力端子TMを数個所で合わせて行う。しかし、さらに精度を向上させるため、アライメントマークALMG、ALMDを各突出部分FSL毎に2個ずつ設けた。

【0101】本構成例では、接続信頼性を向上させるために、所定本数の入力端子TMと隣接した位置にダミー線NCを設け、さらに、ロの字形状のアライメントマークALMGはこのダミー線にパターン接続し、対向する基板SUB1上の四角の塗り潰しパターン(ドレイン側であるが、図31、図32のALCを参照)が丁度ロの字内に納まる状態に位置合わせする。

【0102】コモン電圧は基板SUB1上の配線Tdのパターンを通して、導電性ペーストやペーストから基板SUB2側の共通透明画素電極COMに供給される。

【0103】アライメントマークALMGは、この共通透明画素電極COMに電気的につながる端子にパターン接続して設け、基板SUB1上の四角の塗り潰しパターンALD(図32参照)と合わせる。さらに、本構成例では、図27(a)のドレインドライバのフレキシブル基板FPC2の下端部でゲートドライバのフレキシブル基板FPC1との接続を行うためのジョイント用パターン(図示略)を設けている。

【0104】次に、2層以下の導体層部分FSLの形状について説明する。

【0105】単層あるいは2層の導体配線からなるFSLの突出形状は、駆動IC毎に分離した凸状の形状とした。したがって、ヒートツールでの熱圧着時に多層フレキシブル基板が長軸方向に熱膨張して端子TMのピッチP<sub>o</sub>およびP<sub>o</sub>が変化し、接続端子Tdとの剥がれや接続不良が生じる現象を防止できる。すなわち、駆動IC毎に分離した凸状の形状とすることで端子TMのピッチP<sub>o</sub>およびP<sub>o</sub>のずれを最大でも駆動IC毎の周期の長さに対応する熱膨張量とすることができる。本構成例で

は、多層フレキシブル基板の長軸方向で10分割した凸状の形状とし、熱膨張量を約1/10に減少させることができ、端子TMへの応用緩和にも寄与し、熱に対する液晶表示モジュールMDLの信頼性を向上できる。

【0106】以上のように、アライメントマークALMGおよびALMDを設け、部分SLの突出形状を駆動IC毎に分離した凸状とすることで、接続配線数や表示データのデータ本数が増加しても精度よく、接続信頼性を確保しながら周辺駆動回路を縮小できる。

10 【0107】次に、3層以上の導体層部分FMLについて説明する。

【0108】FPC1、FPC2の導体層部分FMLには、チップコンデンサCHG、CHDが実装される。すなわち、ゲート側の多層フレキシブル基板FPC1では、グランド電位V<sub>ss</sub>(0V)と電源V<sub>cc</sub>(10V)の間、あるいは電源V<sub>ss</sub>(5V)と電源V<sub>cc</sub>の間にチップコンデンサCHGを半田付けする。さらに、ドレイン側Bのフレキシブル基板FPC2では、グランド電位V<sub>ss</sub>と電源V<sub>cc</sub>(5Vまたは3.3V)の間、あるいはグランド電位V<sub>ss</sub>と電源V<sub>cc</sub>の間にチップコンデンサCHDを半田付けする。これらのコンデンサCHG、CHDは電源ラインに重畳するノイズを低減するためのものである。

【0109】本構成例では、上記のチップコンデンサCHDを片側の表面導体層L1のみに半田付けし、折り曲げ後に基板SUB1の下側に全て位置するように設計した。したがって、液晶表示モジュールMDLの厚みを一定に保ちながら電源ノイズの平滑化用コンデンサをフレキシブル基板FPC1、FPC2に搭載可能となった。

30 【0110】次に、液晶表示装置を搭載した情報処理装置から発生する高周波ノイズの低減方法について説明する。シールドケースSHD側は液晶表示モジュールMDLの表面側であり、情報処理装置の正面側であるため、この面からのEMI(エレクトロマグネティックインタフィアレンス)ノイズの発生は外部機器に対する使用環境に大きな問題を生じる。このため、本構成例では、導体部分FMLの表面層L1は可能な限り直流電源のべた状あるいはメッシュ状パターンERHで被覆している。

【0111】図35は多層配線部分の導体パターンの説明図であって、(a)は図27(b)の一部分にある多層配線部分FML部分の表面導体層パターン構成を示す平面図、(b)は図37の(c)のインターフェイス回路基板PCBの一部拡大図を示す。

【0112】メッシュMESHは表面導体層L1に開けた300μm程度の多数の孔からなり、このメッシュ状パターンERHは貫通孔VIAおよびコンデンサCHD部品の部分を除いて、ほぼ全面に被覆する。

50 【0113】特に、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示モジュールMDLでは、高速のクロックを用いるので、EMI対策が難しい。これ

を防止するために、ドレインドライバ基板であるフレキシブル基板FPC2に少なくとも1個所でグランド配線（交流設置電位）をインピーダンスが十分に低い共通のフレーム（すなわち、シールドケースSHD）に接続する。

【0114】この接続に、図1で説明した構造を採用することにより、高周波領域におけるグランド配線が強化されるので、全体で5個所程度で接続すれば輻射の電解強度で大幅な改善が見られた。

【0115】《インターフェイス回路基板PCB》図37はコントローラ部および電源部を有するインターフェイス回路基板の説明図であり、(a)は裏面（下面）図、(b)は搭載したハイブリッド集積回路HIの部分前横側面図、(c)は正面（上面）図を示す。

【0116】本構成例では、インターフェイス回路基板PCB（以下、単に基板PCBとも言う）はガラスエポキシ材からなる多層プリント基板を採用した。なお、多層フレキシブル基板も使用可能であるが、この部分は折り曲げ構造を採用しなかったため、価格が相対的に安い多層プリント基板とした。

【0117】電子部品は全て情報処理装置側からみて裏面側である基板PCBの下面側に搭載されている。表示制御装置用として1個の集積回路素子TCONを当該基板上に配置している。この集積回路素子TCONは、パッケージに収納されておらず、回路基板PCB上に直接ボールグリッドアレイ（Ball Grid Array）実装してなる。

【0118】インターフェイスコネクタCT1は基板PCBのほぼ中央に位置し、さらに複数の抵抗、コンデンサ、高周波ノイズ除去用の回路部品EMI等が搭載されている。

【0119】ハイブリッド集積回路HIは回路の一部をハイブリッド集積化し、小さな回路基板の上面および下面に主に供給電源形成用の複数の集積回路や電子部品を実装して構成され、インターフェイス回路基板PCB上に1個実装されている。

【0120】また、ゲートドライバ基板であるフレキシブル基板FPC1とインターフェイス回路基板PCBとの電氣的接続手段JN1を介する電気接続は、この構成ではコネクタCT3を用いている。

【0121】図38は図11のA-A'線における断面図、図39は同B-B'線における断面図、図40は同C-C'線における断面図、図41は同D-D'線における断面図を示す。

【0122】図38に示したように、液晶表示素子PNLを構成する基板SUB1とSUB2と垂直な方向から見た場合、インターフェイス回路基板PCBは液晶表示素子PNLと重ね合わせられ、SUB1の下面の下側に配置されている。また、また、ゲートドライバ用のフレキシブル基板FPC1は、その一端が液晶表示素子PNL

Lの基板SUB1と直接電氣的かつ機械的に接続され、ドレイン側と異なり折り曲げることなく、ほぼその全幅がインターフェイス回路基板PCBの上に重ね合わされている。

【0123】このように、インターフェイス回路基板PCBを液晶表示素子PNLの基板SUB1と一部重ね合わせ、さらにゲートドライバ用の回路基板FPC1をインターフェイス回路基板PCB上に重ね合わせて配置することにより、額縁部分の幅、面積を縮小でき、液晶表示素子およびこの液晶表示素子を表示部として組み込んだパソコンやワープロ等の情報処理装置の外形寸法を縮小できる。

【0124】液晶表示素子PNLとシールドケースSHDは、液晶表示素子PNLの下側の基板SUB1との間に樹脂等のスペーサSPCを設け、その上下に両面粘着テープBATを介在させて固定してある。

【0125】シールドケースSHDには、その長手方向に複数の開口HOLSが開けられており、上記スペーサSPCに形成した突出SPC2-Pを勘合させてスペーサSPCのずれを防止している。

【0126】《駆動回路基板付き液晶表示素子ABS》図39に示したように、基板SUB1のパターン形成面とは反対側にドレインドライバ用のフレキシブル基板FPC2を折り曲げて接着している。有効表示領域ARの僅か（約1mm）外側に偏光板POL1とPOL2があり、そこから約1～2mm離れてFPC2の端部が位置する。

【0127】基板SUB1の端からFPC2の折れ曲がり部の突出の先端までの距離は僅か約1mmと小さく、コンパクト実装が可能となる。したがって、本構成例では、有効表示領域ARからFPC2の折れ曲がり部の突出の先端までの距離は約7.5mmとなった。

【0128】図34は多層フレキシブル基板の折り曲げ実装方法を説明する斜視図である。ドレインドライバ用のフレキシブル基板FPC2とゲートドライバ用のフレキシブル基板FPC1の接続は、ジョイナーとしてFPC2と一体のフレキシブル基板からなる凸部JT2の先端部に設けたフラットコネクタCT4を使用する。

【0129】フラットコネクタCT4は凸部JT2の表面側に設けてあり、先ず線BTLの回りにBENT1方向に折り畳んだ後、BENT2方向に折り曲げてインターフェイス基板PCBのコネクタCT2に結合する（図39参照）。なお、FPC2と基板SUB1の固定は、当該FPC2と基板SUB1の間に両面粘着テープを介挿して行う。

【0130】《ゴムクッションGC》ゴムクッションGCは、図10、図38～図41に示したように、導光体GLBの下面に設置した反射シートとモールドケースMCAの間に介挿されており、その弾性を利用して導光体GLBと液晶表示素子PNLをシールドケースSHDと

モールドケースMCAの間に固定する。なお、このゴムクッションGCは導光体GLBの周囲に設置するが、あるいはシールドケースSHDに形成した爪NLとモールドケースMCAの係合部分にのみ介挿してもよい。

【0131】ゴムクッションGCの少なくとも片面には粘着材または両面粘着テープが付いており、導光体GLBとモールドケースMCAの一方に添付した状態で他方を固定する。

【0132】《バックライトBL》図38に示したように、バックライトBLは導光体GLBと、この上面に設置した拡散シートSPS、プリズムシートPRSからなる光学シート部材、導光体GLBの下面に設置した反射シートRFS、導光体GLBの一端面に沿って設置した線状光源（冷陰極蛍光管）LP、および光源反射板LSとから構成される。これらの各部材はモールドケースMCAの凹部に収納される。

【0133】光源反射板LSは線状光源LPの長手方向に沿った上方に設置され、導光体GLBの縁（プリズムシートPRSの上）とモールドケースMCAの縁に両面粘着テープBATで固定されている。

【0134】なお、構成例では、導光体GLBの下面に設置される反射シートRFSを線状光源LPの下位置まで延長させ、この延長部分RFS-Eを下側の光源反射板としている。しかし、この下側の光源反射板は必ずしも必要でなく、モールドケースMCAの内面が光反射性（鏡面、または白色）であればよい。また、線状光源LPの導光体GLBとは反対側の内壁側には、線状光源LPからの光が反射してもその殆どが線状光源で遮断されて利用されないの、反射板を設置する必要はないが、線状光源LPと反射板LSあるいはモールドケースMCAの下面の隙間が大きくなった場合は、モールドケースMCAの内壁（底面を含む）を光反射性（鏡面、または白色）とすれば、光利用率を向上させることができる。

【0135】図20はバックライトBLの正面図（液晶表示素子PNL側）、図21は図15のバックライトからプリズムシートPRSや拡散シートSPSを取外した正面図、図22は他の構成例を示す図21と同様の正面図である。

【0136】線状光源LPである冷陰極蛍光管のランプケーブルLPC（LPC1、LPC2）は液晶表示素子PNLの側面に配線されてランプコネクタLCTを介して図示しないインバータ電源基板から給電される。なお、GBはランプケーブルLPCを保持するゴムブッシュである。

【0137】《拡散シートSPS》拡散シートSPSは、導光体GLBの上に載置され、導光体GLBの上面から出射する光を拡散して液晶表示素子PNLを均一に証明する。

【0138】《プリズムシートPRS》プリズムシートPRSは本構成例では2枚からなり、拡散シートSPS

の上に載置され、下面が平滑面で上面がプリズム面となっている各プリズムシートを、それらのプリズム溝が直行するように重ねて配置される。このプリズムシートPRSは拡散シートSPSからの光を液晶表示素子PNL方向に集光してバックライトBLの輝度を向上させる。その結果、バックライトの消費電力を低減し、液晶表示モジュールを小型、軽量化することができる。

【0139】拡散シートSPSとプリズムシートPRSのそれぞれの各一辺端部にはシートの設置時に位置が一致する固定用の小穴SLVが2個ずつ設けてあり、モールドケースMCAの対応する一辺端部にピン状の凸部MPNが形成され、スリーブSLVを介して両者を挿着して位置合わせする。スリーブSLVは例えばシリコンゴム等の弾性体からなり、その内径が凸部MPNの外径より小さくなっており、脱落を防止している。

【0140】なお、図24に示したように、線状光源LPとは反対側の辺で、モールドケースMCAの一辺端部に一体に設けたピン状の凸部MPNに上記拡散シートSPSとプリズムシートPRSに設けた小穴を挿着して位置合わせすることによって、さらに正確な位置合わせを行うことができる。

【0141】凸部MPNはゲート側のフレキシブル基板FPC1の下側で、その回路基板PCBとは平面的に重ならない位置にあるので、液晶表示モジュールの厚みを増やすことはない。

【0142】《モールドケースMCA》図23はモールドケースMCAの説明図であり、図24は図23のA部、B部、C部、D部の拡大図である。モールド成形で形成した下側ケースであるモールドケースMCAは、冷陰極蛍光管LP、ランプケーブルLPC、導光体GLB等を保持するバックライト収納ケースであり、合成樹脂で一個の型で一体成形で作られる。

【0143】このモールドケースMCAは、各固定部材と弾性体の作用により金属製のシールドケースSHDと緊密に合体し、液晶表示モジュールMDLの耐振動性、耐熱衝撃性が向上でき、信頼性を高めている。

【0144】モールドケースMCAの底面には周囲の枠状部分を除く中央の部分に、当該底面の半分以上の面積を占める大きな開口MOが形成されている。これにより、モールドケースMCAの組立て後、バックライトBLとモールドケースMCAとの間のゴムクッションGCの作用でモールドケースMCAの底面に上面から下面に向かって垂直方向に加わる力によってモールドケースMCAの底面が膨らむのを防止でき、最大厚みの増加が抑制され、液晶表示モジュールMDLの薄型化、軽量化が可能となる。

【0145】図24におけるMCLは、インターフェイス回路基板PCBの発熱部品（図18、図37）に示した電源回路DC-DCコンバータDD等）の実装部に対応する個所のモールドケースMCAに設けた切り欠き

(コネクタCT1接続用の切り欠きを含む)である。

【0146】このように、回路基板PCB上の発熱部をモールドケースで覆わずに、切り書きを設けておくことにより、インターフェイス回路基板PCBの発熱部の放熱性を向上できる。この他にも、表示制御用の集積回路TCONも発熱部品と考えられ、この上のモールドケースMCAを切り欠いてもよい。

【0147】図23、図24におけるMHは、液晶表示モジュールMDLをパソコン等の応用装置に取り付けるための4個の取り付け穴である。シールドケースSHDにもモールドケースMCAの取り付け穴MHに一致する取り付け穴HLDが形成されており、ねじ等を用いて応用装置に固定し実装される。

【0148】図23と図24におけるMBは導光体GLBの保持部であり、PJは位置決め部である。MC1~4はランプケーブルLPC1、2の収納部である。

【0149】《導光体GLBのモールドケースMCAへの収納》図25は導光体GLBのモールドケースMCAへの収納部の説明図で、(a)は要部平面図、(b)は(a)のコーナー部の従来構造、(c)はコーナー部の本構成例の構造を示す。

【0150】図25(a)に示したように、導光体GLBの4個のコーナー部には面取りされた直線状の斜め部が設けられ、この斜め部に対応してモールドケースMCAにも直線状の斜めの位置決め部PJが形成されている。従来は(b)に示したように、コーナー部は直角であるため、導光体GLBの辺方向(y方向)の力Fに対して弱く、重い部品である導光体GLBが振動や衝撃により位置決め部PJが破損することがあった。

【0151】本構成例では、図25(c)に示したように、導光体GLBと位置決め部PJを斜め形状としたことで、位置決め部PJにかかる力が2方向fxとfyに分散され、位置決め部PJの破損が防止でき、信頼性が向上する。

【0152】《冷陰極蛍光管LPと光源反射板LSの配置》図25(a)に示したように、光源反射板LSは線状光源(冷陰極蛍光管)LPの上部において、導光体GLBとモールドケースMCAを橋絡して両面粘着テープを用いて固定される。この部分の断面構造は図38に示してある。

【0153】図38に示したように、線状光源である冷陰極蛍光管LPは導光体GLBの一端面に近接して設置され、その上方に光源反射板LSは両面粘着テープBATで固定されている。

【0154】図20、図21では、バックライトBLを構成する冷陰極蛍光管LPは液晶表示モジュールMDLの長辺側かつ表示領域の下方に配置されている。すなわち、図48と図49に示したように、パソコンあるいはワープロ等の情報処理装置に実装した場合、冷陰極蛍光管LPが表示部の長辺下方にあるようになる。図15に

示した例では、インバータIVを表示部内のインバータ収納部MIに配置した場合で、ランプケーブルLPC1は液晶表示モジュールMDLの左および上の2辺に沿って配線され、ランプケーブルLPC2は右の1辺に沿って配線される。一方、図22に示した例では、インバータIVをキーボード内に配置した場合を示し、ランプケーブルLPC1は液晶表示モジュールMDLの左、上および右の3辺に沿って配線され、両ランプケーブルLPC1とLPC2は右下からでている。

【0155】このように、冷陰極蛍光管LPを液晶表示モジュールMDLの表示部下方に配置することで図44に示すようにキーボード部にインバータIVを配置する場合でも、冷陰極蛍光管LPの高圧側ランプケーブルLPC2の長さを短くすることができ、ノイズの発生や波形の変化を引き起こすインピーダンスを低減でき、冷陰極蛍光管LPの始動性を向上することができる。なお、インバータIVをキーボード側に配置する場合は、表示部の幅をさらに縮小できる。さらに、冷陰極蛍光管LPを表示部の下方に配置することで、当該表示部の開閉による衝撃が緩和され信頼性が向上する。そして、液晶表示素子PNLの表示面の中心が上方にシフトするので、使用者がキーボードを打つ手が表示画面の下方を見難くするのを防止できるという効果もある。

【0156】上記の構成では、冷陰極蛍光管LPを液晶表示素子PNLの長辺下側に設置したが、長边上側、あるいは短辺側に設置することもできることは言うまでもない。

【0157】図42は液晶表示素子PNLとその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図、図43は液晶表示素子の等価回路を説明するブロック図である。この構成では、薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示素子PNL(TFT-LCD)の下側にのみドレインドライバ部103が配置され、800×600画素から構成されるXGA仕様の液晶表示素子の側面部にはゲートドライバ部104、コントローラ部101、電源部102が配置される。

【0158】ドレインドライバ部103は、前記した多層フレキシブル基板を折り曲げて実装する。コントローラ部101、電源部102を実装したインターフェイス基板PCBは液晶表示素子PNLの短辺の外周部に配置されたゲートドライバ部104の裏面に配置される。これは、情報処理装置の横幅の制約があり、可能な限り表示部を構成する液晶表示モジュールMDLの幅も縮小させる必要があるためである。

【0159】図43に示したように、薄膜トランジスタTFTは、隣接する2本のドレイン信号線DLと、隣接する2本のゲート信号線GLとの交差領域に配置される。薄膜トランジスタTFTのドレイン電極とゲート電極は、それぞれドレイン信号線Dとゲート信号線Gに接続される。

【0160】薄膜トランジスタTFTのソース電極は画素電極に接続され、画素電極とコモン電極との間に液晶層が設けられているので、薄膜トランジスタTFTのソース電極との間には液晶容量( $C_{lc}$ )が等価的に接続される。薄膜トランジスタTFTはゲート電極に正のバイアス電圧を印加すると導通し、負のバイアス電圧を印加すると不導通となる。また、薄膜トランジスタTFTのソース電極と前ラインのゲート信号線との間には、保持容量 $C_{hd}$ が接続される。

【0161】なお、ソース電極、ドレイン電極は本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置ではその極性は動作中反転するので、ソース電極、ドレイン電極は動作中入れ替わるものと理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース電極、他方をドレイン電極と固定して説明する。

【0162】図44はゲートドライバとドレインドライバに対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。

【0163】図45はコモン電圧とドレイン電圧およびゲート電圧のレベルとその波形図であり、ドレイン波形は黒表示のときの波形を示す。

【0164】図46は液晶表示素子の各ドライバ(ドレインドライバ、ゲートドライバ、コモンドライバ)の概略構成と信号の流れを示すブロック図である。また、図47は本体コンピュータ(ホスト)から表示制御装置201に入力される表示データおよび表示制御装置201からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【0165】表示制御素子201、バッファ回路210は図42に示したコントローラ部101に設けられ、ドレインドライバ211はドレインドライバ部103に設けられ、ゲートドライバ206はゲートドライバ部104に設けられる。

【0166】ドレインドライバ211は表示データのデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、諧調基準電圧生成部208、マルチプレクサ209、コモン電圧生成部202、コモンドライバ203、レベルシフト回路207、ゲートオン電圧生成部204、ゲートオフ電圧生成部205、およびDC-DCコンバータ212は図42に示した電源部102に設けられる。

【0167】表示制御装置201は、本体コンピュータからの制御信号(クロック信号、表示タイミング信号、同期信号)を受けてドレインドライバ211への制御信号として、クロックD1(CL1)、シフトクロックD2(CL2)、および表示データを生成し、同時にゲートドライバ206への制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG(CL3)および表示データを生成する。

【0168】また、ドレインドライバ211の前段のキ

ャリー出力は、そのまま次段のドレインドライバ211のキャリー入力となる。

【0169】図47から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号D2(CL2)は本体コンピュータか入力されるクロック信号(DCLK)および表示データの周波数と同じであり、XGA表示素子では約40MHzの高周波となり、EMI対策が重要となる。

【0170】《液晶表示モジュールMDLを実装した情報処理装置》図48および図49はそれぞれ液晶表示モジュールMDLを実装したノート型パソコン、あるいはワープロの斜視図である。前記したように、図48はインバータIVを表示部すなわち液晶表示モジュールMDLのインバータ収納部MI(図20~図23参照)に配置した場合、図49はキーボード部に配置した場合を示す。

【0171】情報処理装置からの信号は、先ず、左側のインターフェイス基板PCBのほぼ中央に位置するコネクタから表示制御集積回路素子TCNへ行き、ここでデータ変換された表示データがドレインドライバ用周辺回路へ流れる。このように、COG方式と多層フレキシブル基板とを使用することで、情報処理装置の横幅外形の制約が解消でき、小型で低消費電力の情報処理装置を提供できる。

【0172】《駆動用ICチップ搭載部近傍の平面および断面構成》図31は液晶表示素子PNLの下側基板SUB1上に駆動用ICを搭載した状態を示す要部拡大図である。図32は図31のA-A'線に沿った断面図である。図31において、上側基板SUB2は一点鎖線で示すが、下側基板SUB1の上方に重なって位置し、シールパターンSLにより有効表示領域ARを含んで液晶LCを封入している。

【0173】基板SUB1上の電極COMは導電ペーストや銀ペースト等を介して基板SUB2側の共通電極パターンに電気的に接続させる配線である。配線DTM(あるいはGTM)は、駆動用ICからの出力信号を有効表示部AR内の配線に供給するものである。入力配線Tdは、駆動用ICへ入力信号を供給するものである。異方性導電膜ACFは、一列に並んだ複数の駆動用IC部分に共通して細長い形状のACF2と、上記複数の駆動用ICへの入力配線パターン部分に共通して細長い形状としたACF1を別々に貼り付ける。

【0174】パッシベーション膜(保護膜)PSV1、PSV2は図27にも示したが、電食防止のため出来る限り配線部を被覆し、露出部分は異方性導電膜ACF1で覆うようにする。

【0175】さらに、駆動用ICの側面周辺には、エポキシ樹脂あるいはシリコン樹脂SILが充填され(図36参照)、保護が多重化されている。

【0176】図45において、ゲートオンレベル波形

(直流)とゲートオフレベル波形は、 $-9\text{V} \sim -14\text{V}$ の間で変化し、 $10\text{V}$ でゲートオンする。ドレイン波形(黒表示時)とコモン電圧 $V_{\text{com}}$ 波形は、約 $0\text{V} \sim 3\text{V}$ の間でレベル変化する。例えば、黒レベルのドレイン波形を1水平期間(1H)毎に変化させるため、論理処理回路で1ビットずつ論理反転を行い、ドレインドライバに入力している。ゲートのオフレベル波形はコモン電圧 $V_{\text{com}}$ と略同様の振幅と移送で動作する。

【0177】図44はゲートドライバ104とドレインドライバ103に対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。前記したように、表示制御装置101は本体コンピュータからの制御信号(クロック信号、表示タイミング信号、同期信号)を受けて、ドレインドライバ103への制御信号としてクロックD1(CL1)、シフトクロックD2(CL2)および表示データを生成し、同時にゲートドライバ104への制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG(CL3)および表示データを生成する。

【0178】また、ドレインドライバ103の前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバ103のキャリア入力に与えられる。

【0179】以上、本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、上記の実施例はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に本発明を適用したものとして説明したが、単純マトリクス方式、その他の方式の液晶表示装置にも同様に適用でき、また、駆動ICを基板上に直接搭載するフリップチップ方式に限らず、従来からのTCPを用いたものにも同様に適用可能である。

#### 【0180】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるフレキシブル基板と上側ケースとの電気的接続構造、液晶表示素子と導光体の耐衝撃保持構造、上下ケースのカシメ構造を採用したことにより、液晶表示装置の狭額縁化を達成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置のフレキシブル基板と上ケースの電気的接続部の実施例を説明するための要部断面図である。

【図2】図1におけるチップ部品と金属テープの相対位置関係の説明図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバックライトを構成する導光体の収納構造の実施例を説明する模式図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバックライトを構成する導光体の収納構造の他の実施例を説明する模式図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の下側ケースへのバ

ックライトを構成する導光体の収納構造のさらに他の実施例を説明する模式図である。

【図6】本発明によるカシメ固定部分の実施例のカシメ前の要部説明図である。

【図7】本発明によるカシメ固定部分の実施例のカシメ後の要部説明図である。

【図8】本発明によるカシメ固定部分の他の実施例の要部説明図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の一構成例の全体を説明する上側ケースで液晶表示素子を覆う以前の状態を示す展開斜視図である。

【図10】図9に示した上側ケースと液晶表示素子の下面に積層する照明光源(バックライト)および各種の光学フィルムを下側ケースに収納して図9の上側ケースと固定する以前の状態を示す展開斜視図である。

【図11】液晶表示装置(液晶表示モジュール)の組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側(すなわち、液晶表示素子PNL側)から見た正面図と各側面図である。

【図12】図11の液晶表示モジュールを裏面とその側面に実装されるインターフェイス基板の説明図である。

【図13】ゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2の配置を説明する要部平面図である。

【図14】本発明による液晶表示装置の他例の全体構成を説明する展開斜視図である。

【図15】液晶表示モジュールの表面側および各側面側から見た組立て完成図である。

【図16】液晶表示モジュールの裏面側から見た組立て完成図である。

【図17】液晶表示素子の外周部にゲート側フレキシブル基板と折り曲げる前のドレイン側フレキシブル基板を実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の正面図である。

【図18】インターフェイス回路基板を実装した図17の駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【図19】シールドケースを下においてフレキシブル基板とインターフェイス回路基板を実装した後、フレキシブル基板を折り曲げて液晶表示素子をシールドケースに収納した状態を示す裏面図である。

【図20】バックライトの正面と前側面の説明図である。

【図21】図20のバックライトからプリズムシートと拡散シートを取り外した正面と前側面の説明図である。

【図22】バックライトの他の構成例を示す図21と同様の正面と前側面の説明図である。

【図23】下側ケース(モールドケース)の説明図である。

【図24】図23におけるモールドケースのコーナー一部の拡大説明図である。



【図25】導光体のモールドケースへの収納部における光源反射板の取り付け説明図である。

【図26】線状光源の反射板の設置状態の説明図である。

【図27】ドレインドライバを駆動する多層フレキシブル基板の説明図である。

【図28】多層フレキシブル基板の実装部分の説明図である。

【図29】ゲートドライバを駆動する多層フレキシブル基板の説明図である。

【図30】多層フレキシブル基板内の信号配線と下側基板上の駆動用ICへの入力信号との接続関係を示す配線図である。

【図31】液晶表示素子の下側基板上に駆動用ICを搭載した状態の説明図である。

【図32】液晶表示素子の下側基板のドレイン駆動用ICの搭載部周辺と当該基板の切断線付近の要部平面図である。

【図33】図27のA-A'、B-B'、C-C'線での断面図である。

【図34】多層フレキシブル基板FPC2の折り曲げ実装方法と多層フレキシブル基板との接続部を示す斜視図である。

【図35】多層フレキシブル基板の表面導体層と図37に示したインターフェイス回路基板の一部拡大図である。

【図36】図31のA-A'線における断面図である。

【図37】インターフェイス回路基板の説明図である。

【図38】図11のA-A'線における断面図である。

【図39】図11のB-B'線における断面図である。

【図40】図11のC-C'線における断面図である。\*

\*【図41】図11のD-D'線における断面図である。

【図42】液晶表示素子とその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図である。

【図43】液晶表示モジュールの等価回路を示すブロック図である。

【図44】ゲートドライバとドレインドライバに対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。

【図45】コモン電圧とドレイン電圧およびゲート電圧のレベルとその波形図である。

10 【図46】液晶表示素子の各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図47】本体コンピュータから表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図48】液晶表示モジュールを実装したノート型パソコンあるいはワープロの斜視図である。

【図49】液晶表示モジュールを実装した他のノート型パソコンあるいはワープロの斜視図である。

20 【符号の説明】

NL 固定用の爪

NR 固定用凹部

MTP 金属テープ

CHX 電氣的接続用のチップ部品

MCA モールドケース（下側ケース）

GLB 導光体

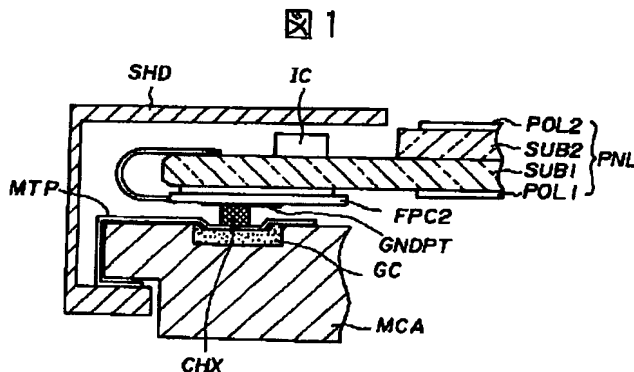
LP 線状光源（冷陰極蛍光管）

LS（LS-1、LS-2） 光源反射板

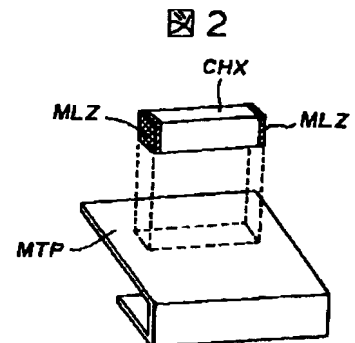
ALCV 凹部

30 RFS 反射シート。\*

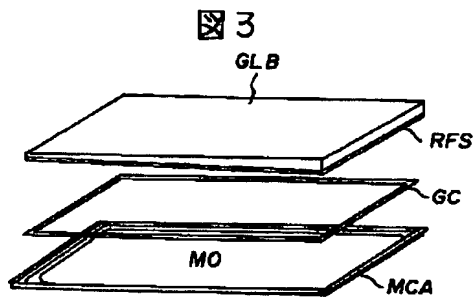
【図1】



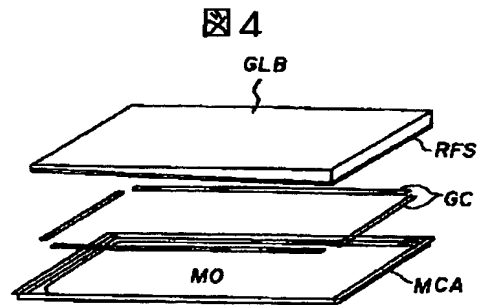
【図2】



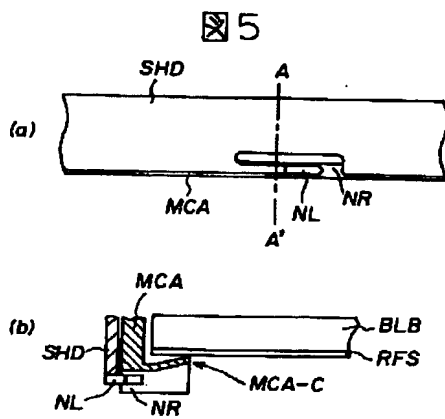
【図3】



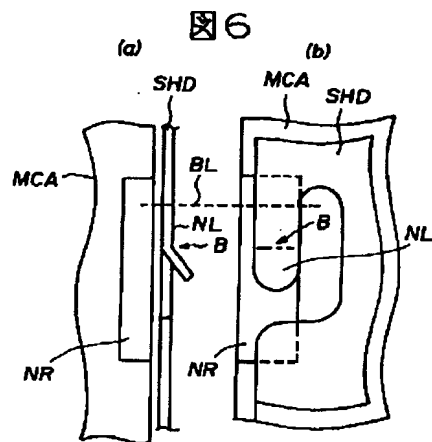
【図4】



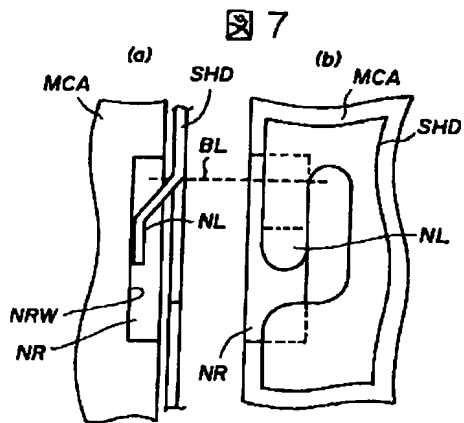
【図5】



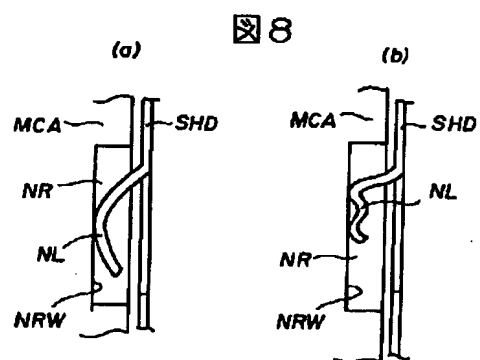
【図6】



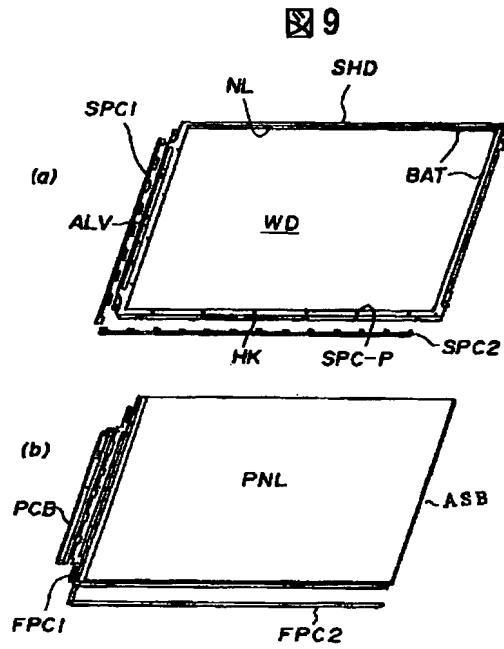
【図7】



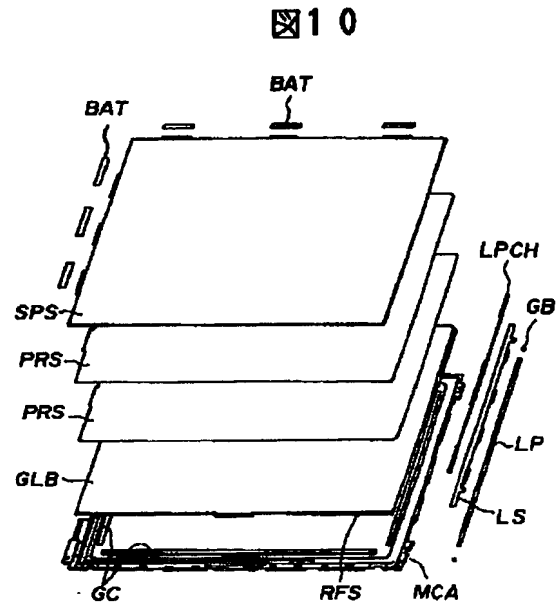
【図8】



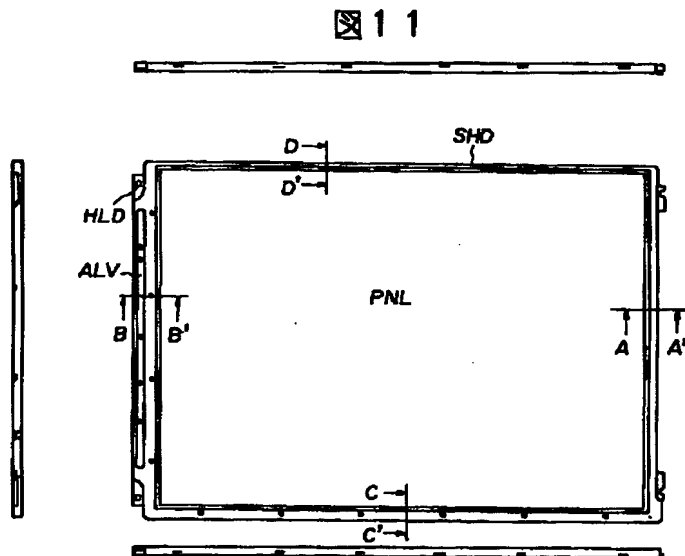
【図9】



【図10】

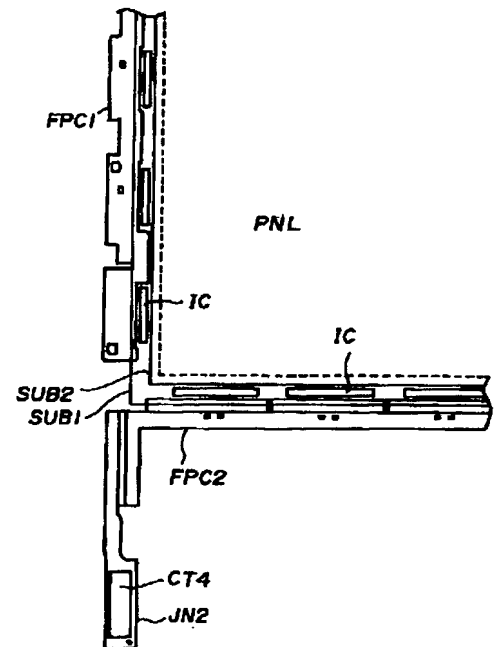


【図11】



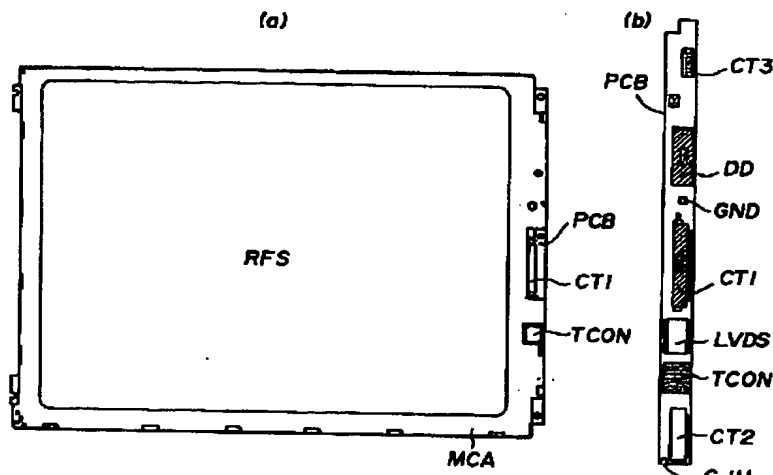
【図13】

図13



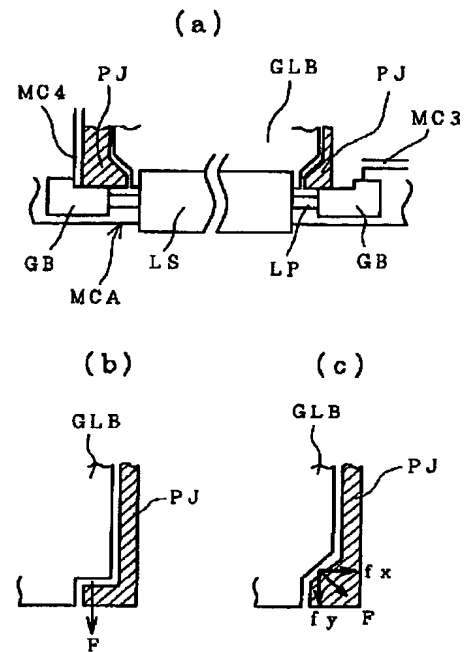
【図12】

図12

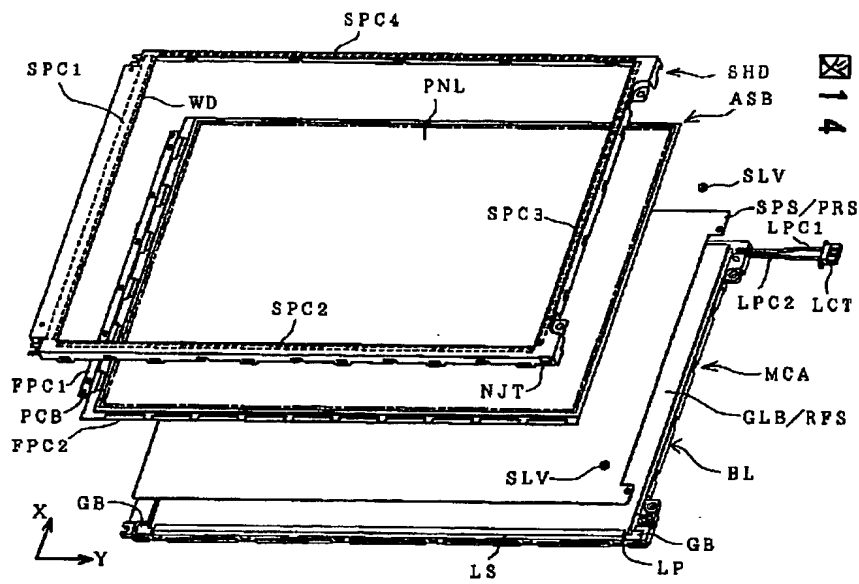


【図25】

図25

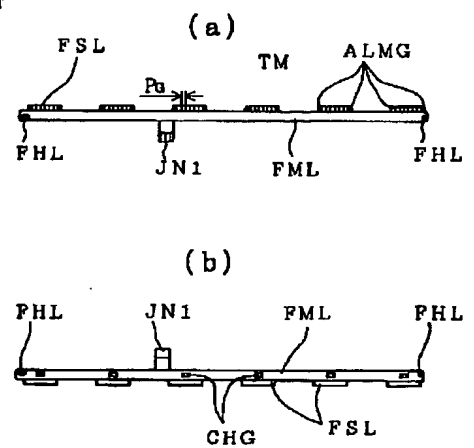


【図14】

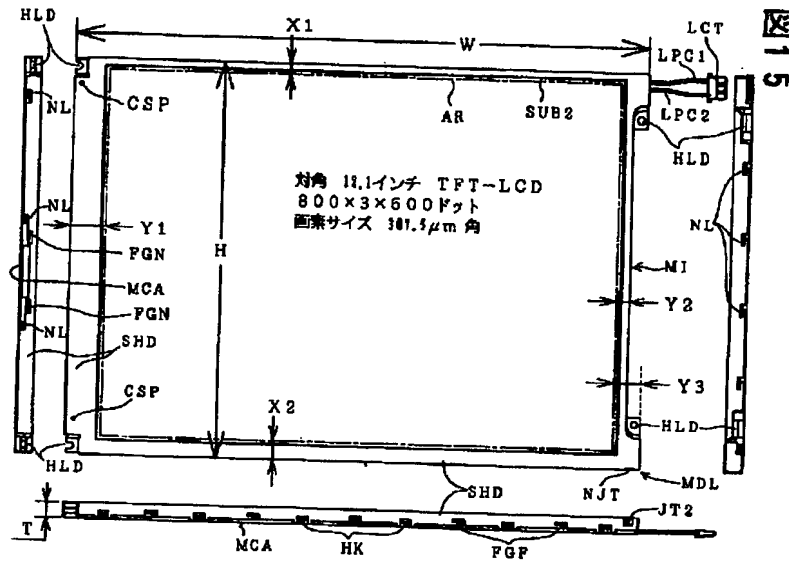


【図29】

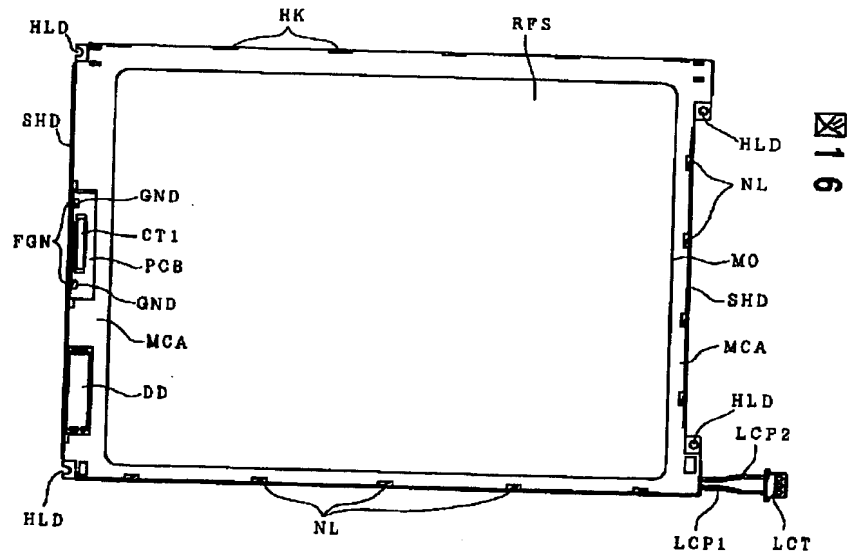
図29



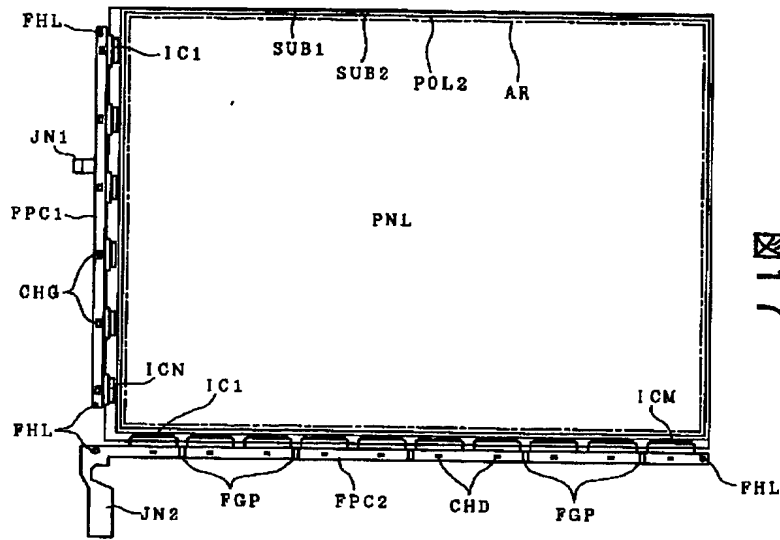
【図15】



【図16】



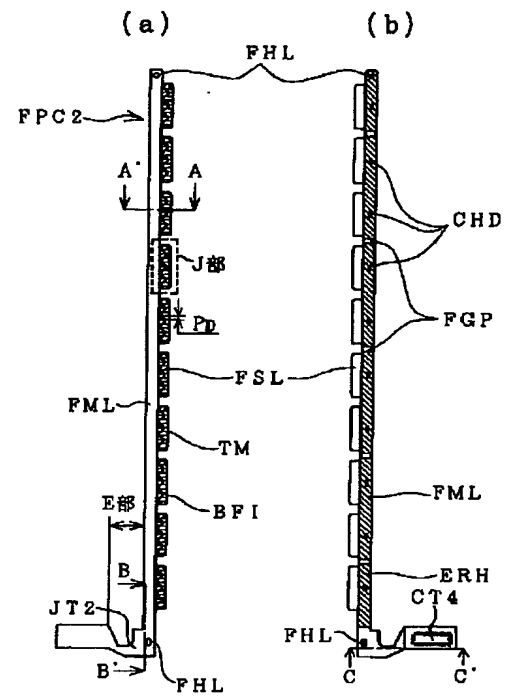
【図17】



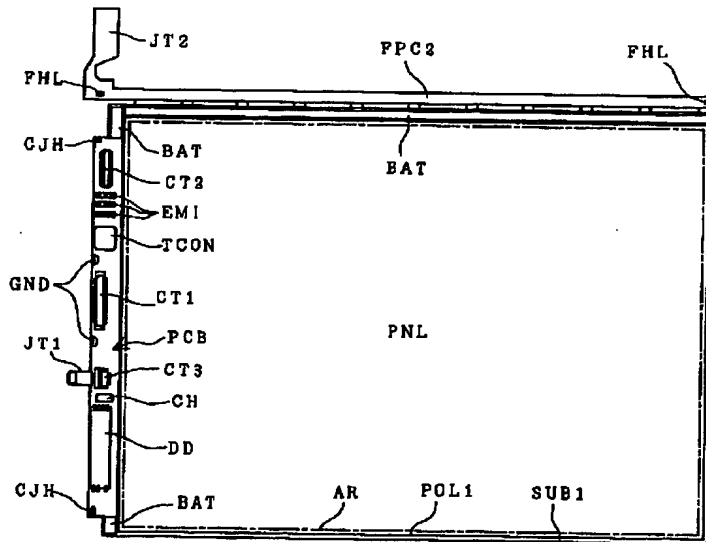
17

【図27】

27

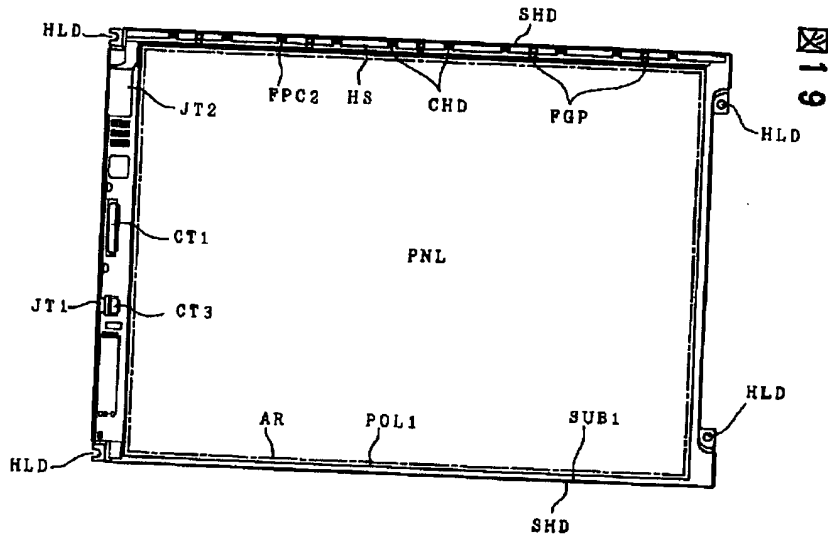


【図18】

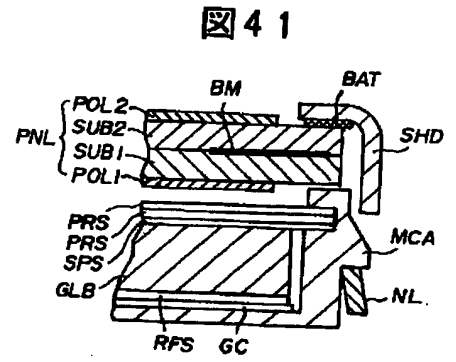


18

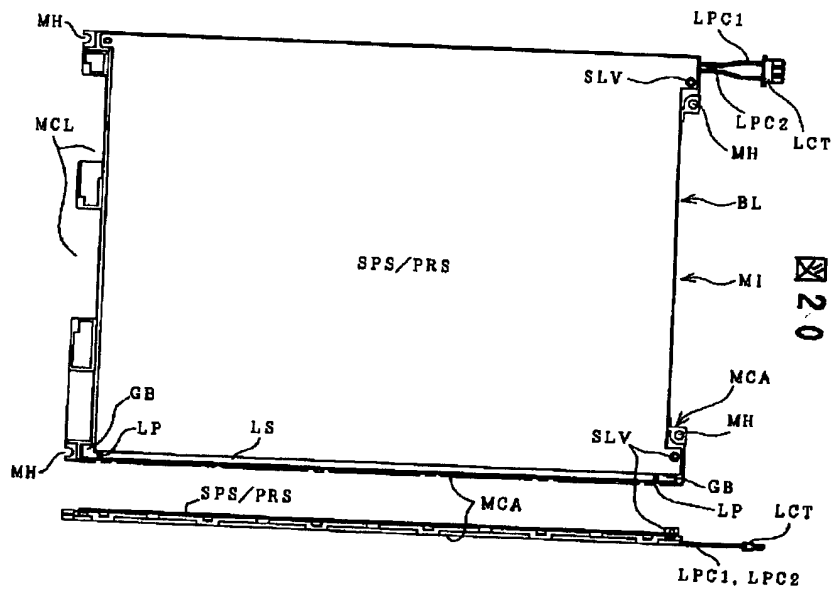
【図19】



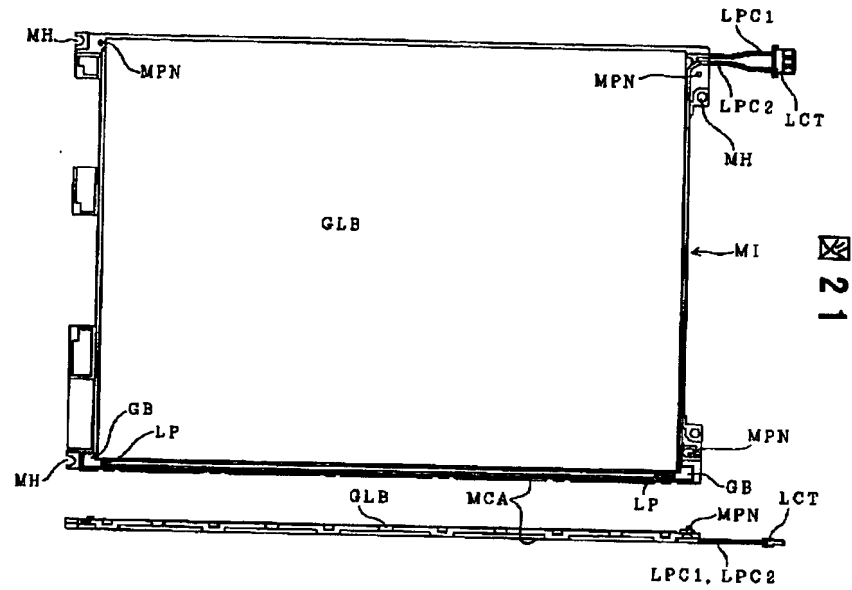
【図41】



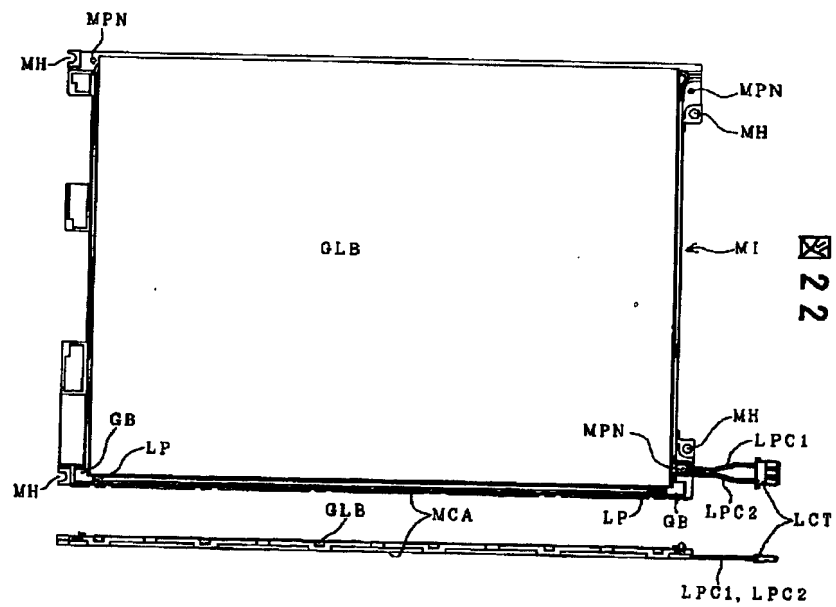
【図20】



【図 2 1】

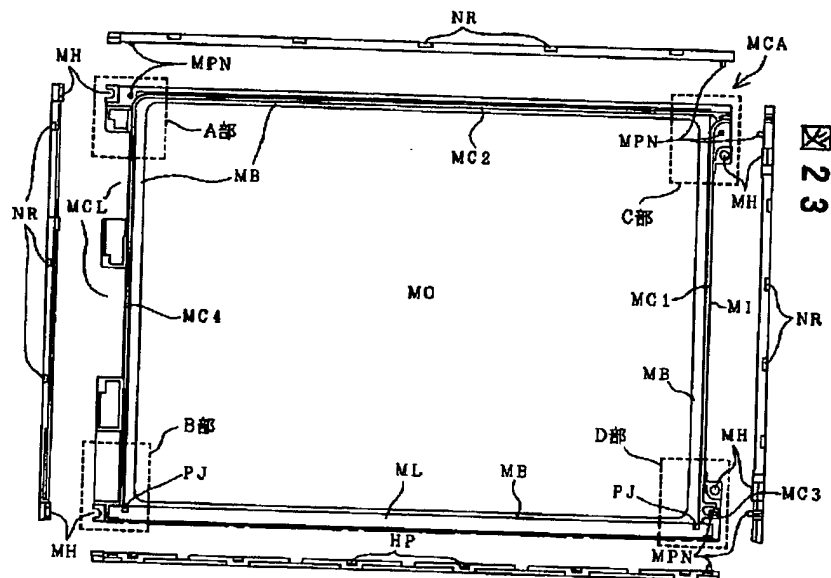


【図 2 2】

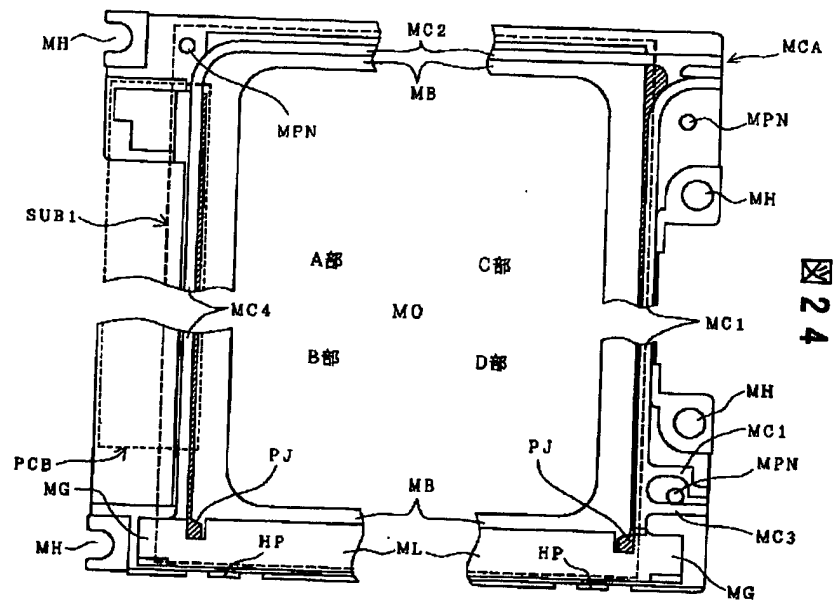




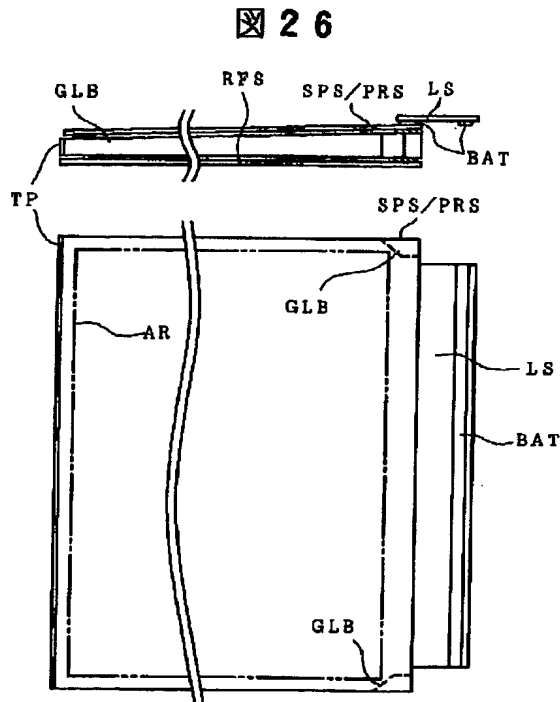
【図23】



【図24】



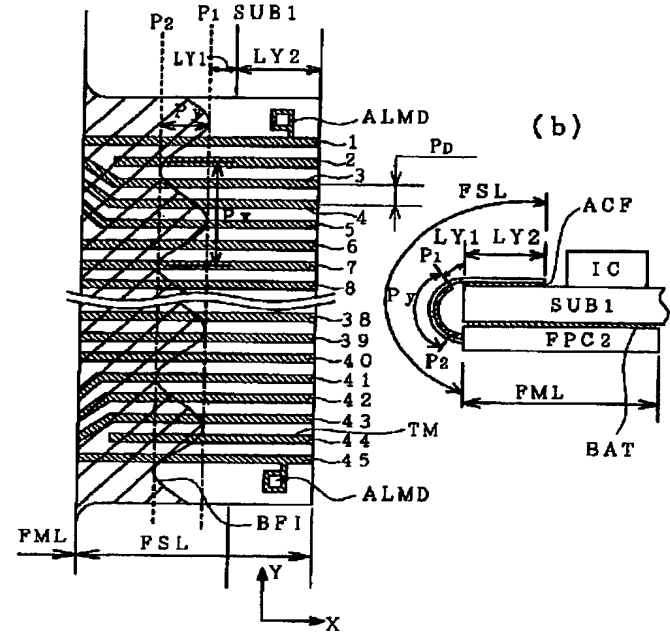
【図26】



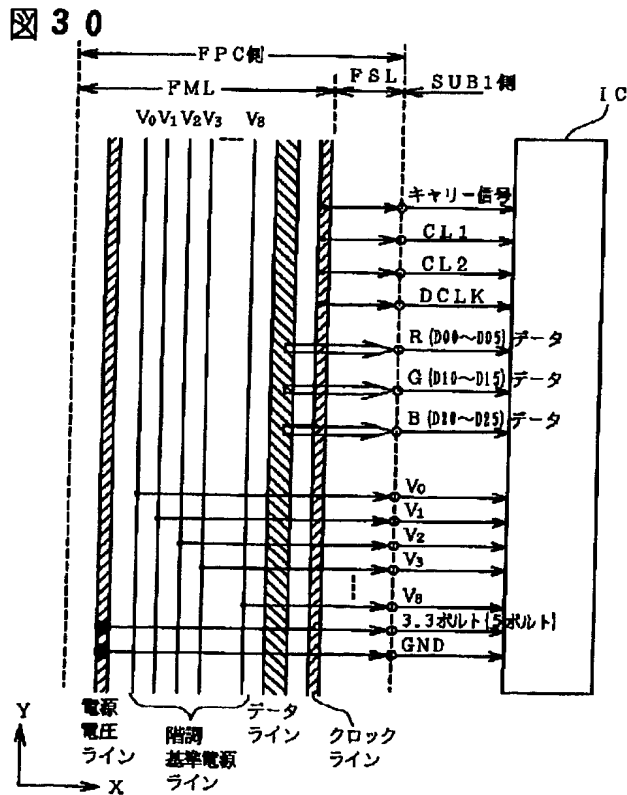
【図28】

図28

(a)

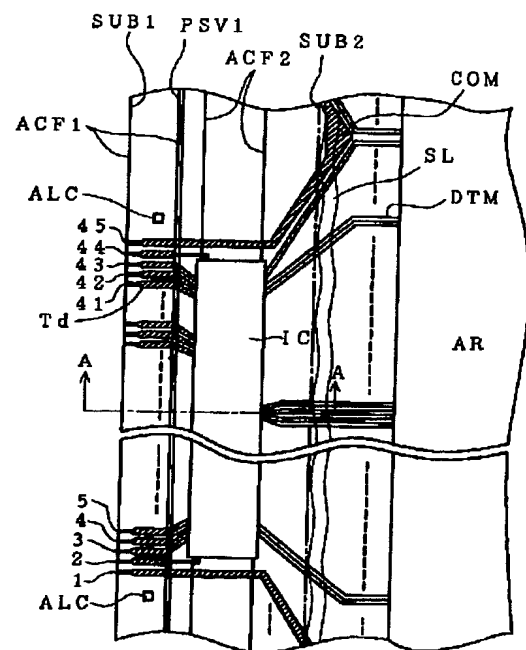


【図30】

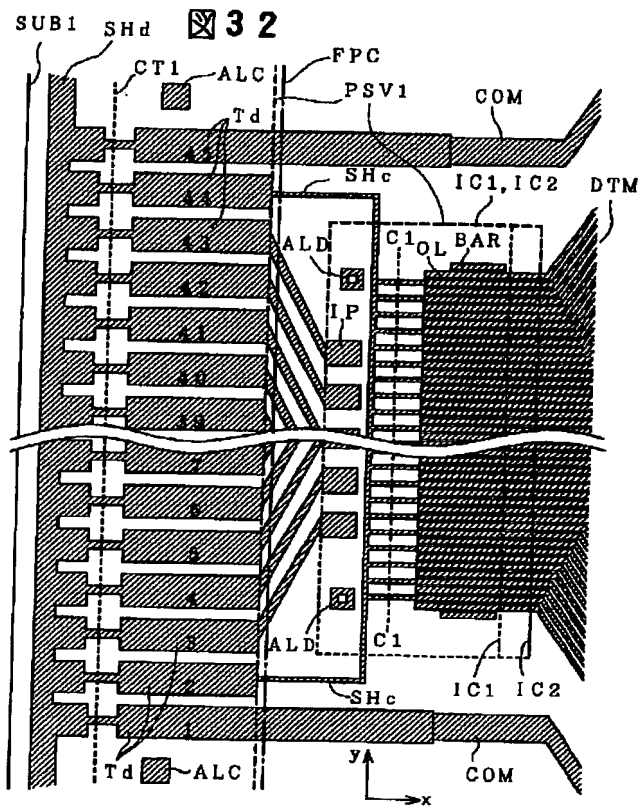


【図31】

図31

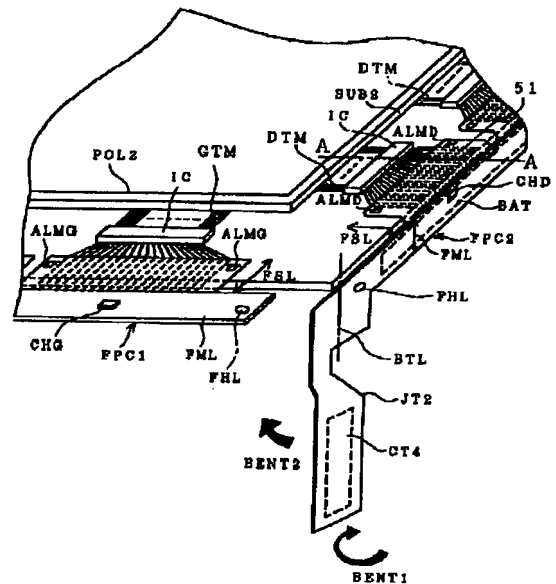


【図32】

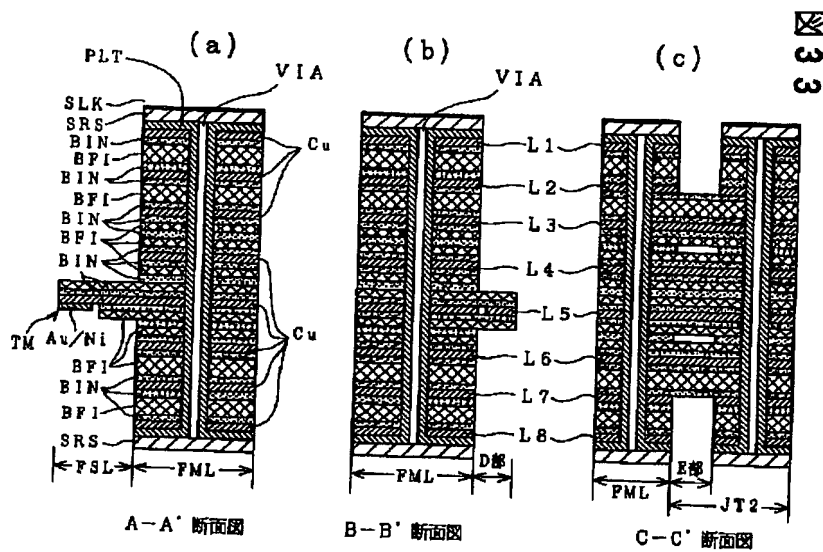


【図34】

図34



【図33】



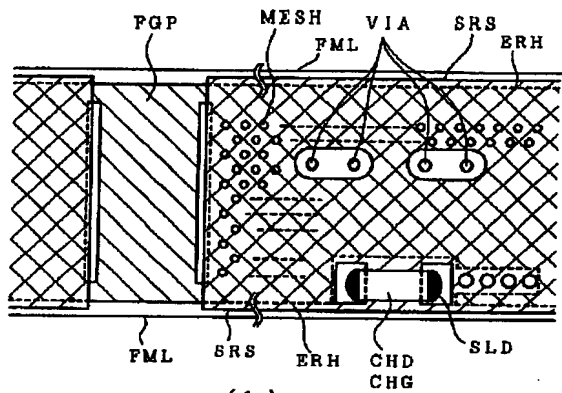
【図35】

【図38】

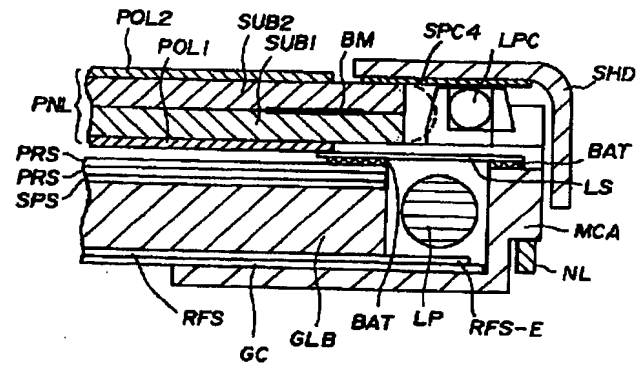
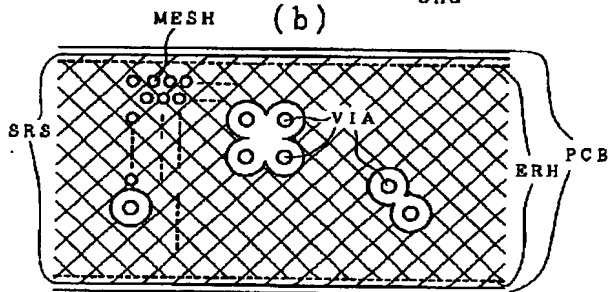
図35

図38

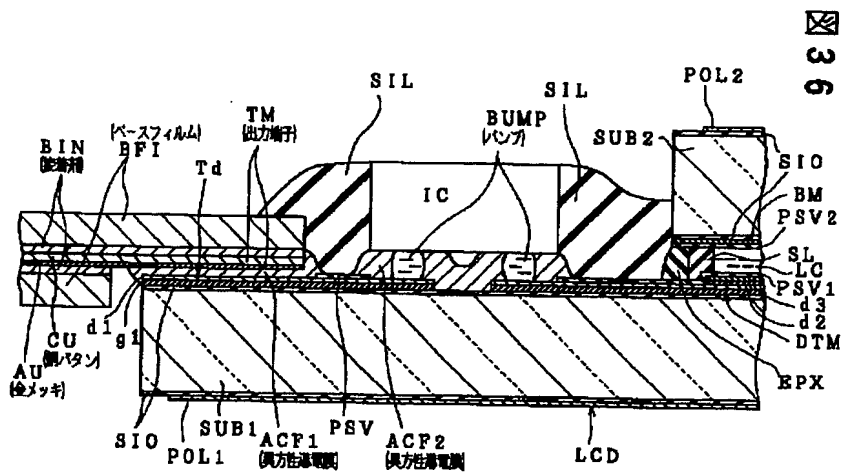
(a)



(b)

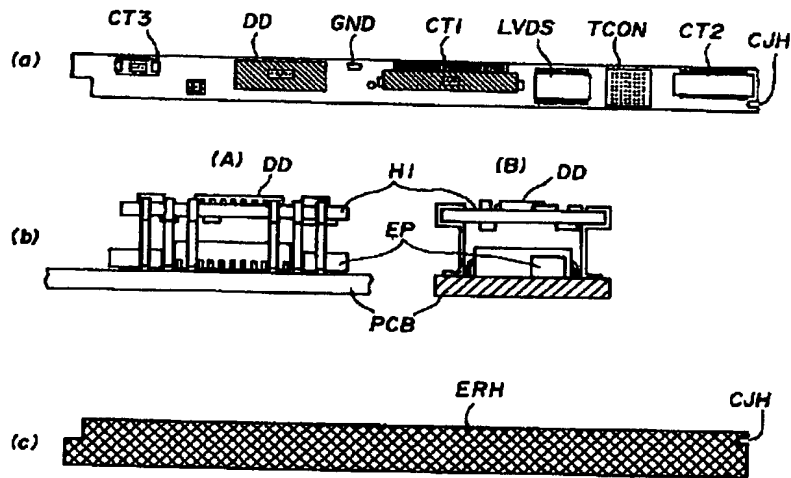


【図36】



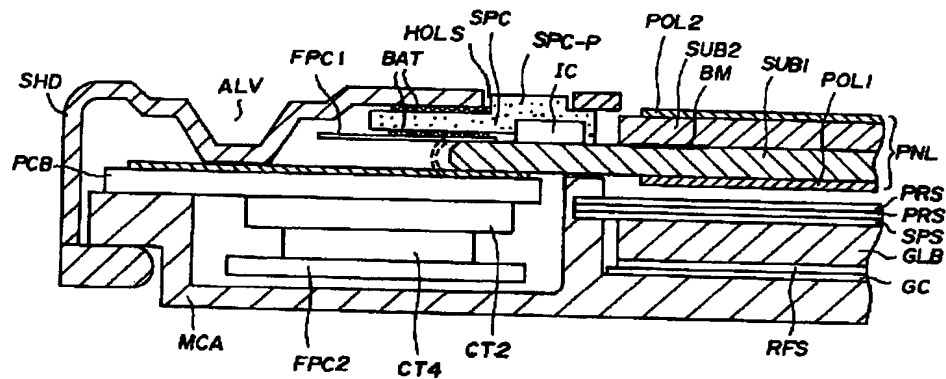
【図37】

図37



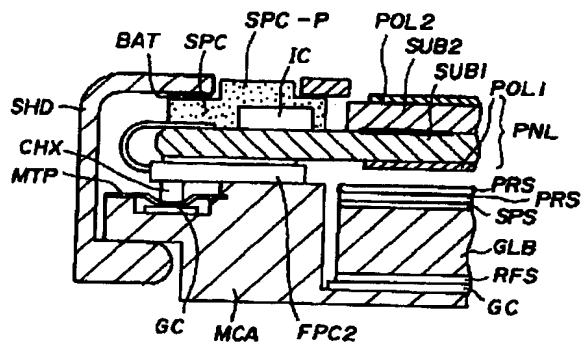
【図39】

図39

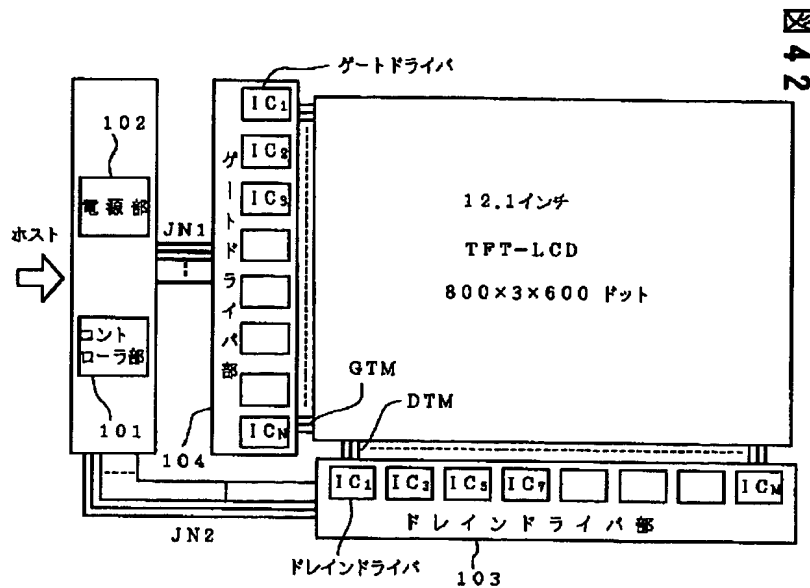


【図40】

図40

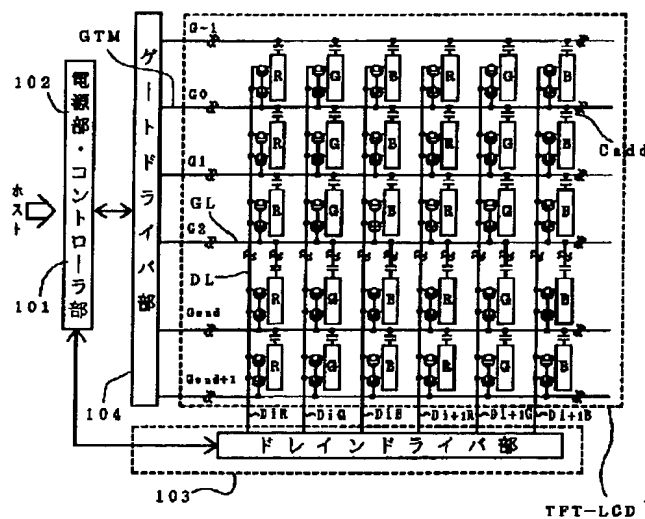


【図42】



【図43】

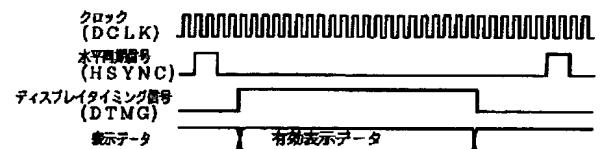
図 4 3



【図47】

図 4 7

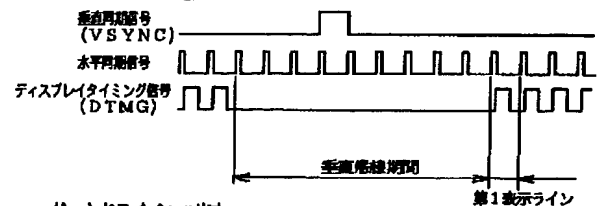
## 本体側からの信号



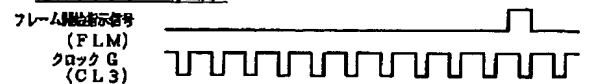
## ドレインドライバへの出力



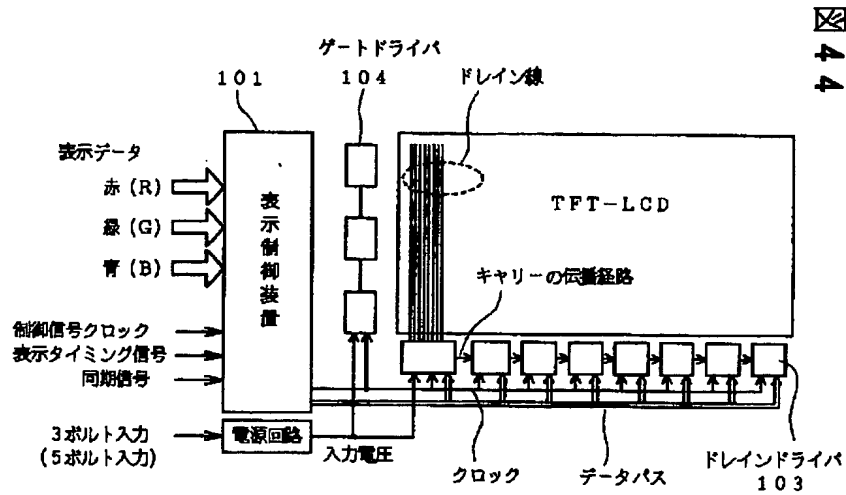
## 本体側からの信号



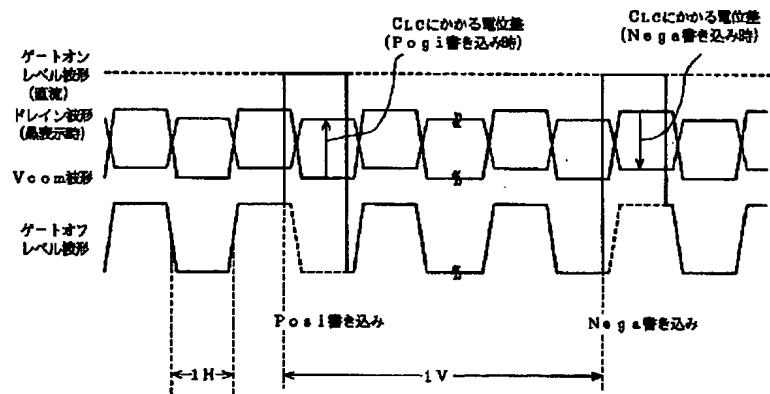
## ゲートドライバへの出力



【図44】

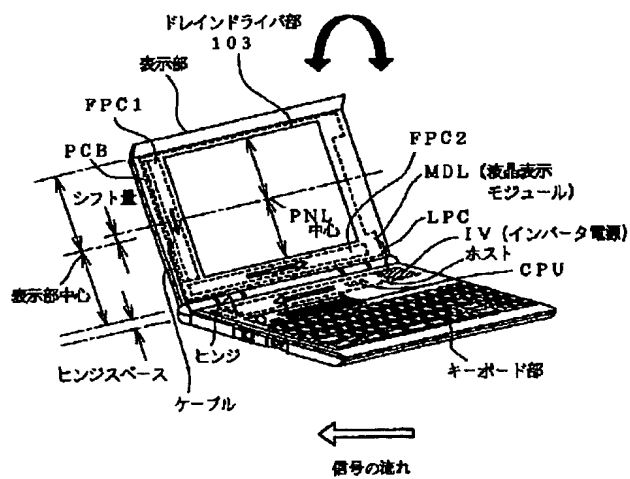


【図45】

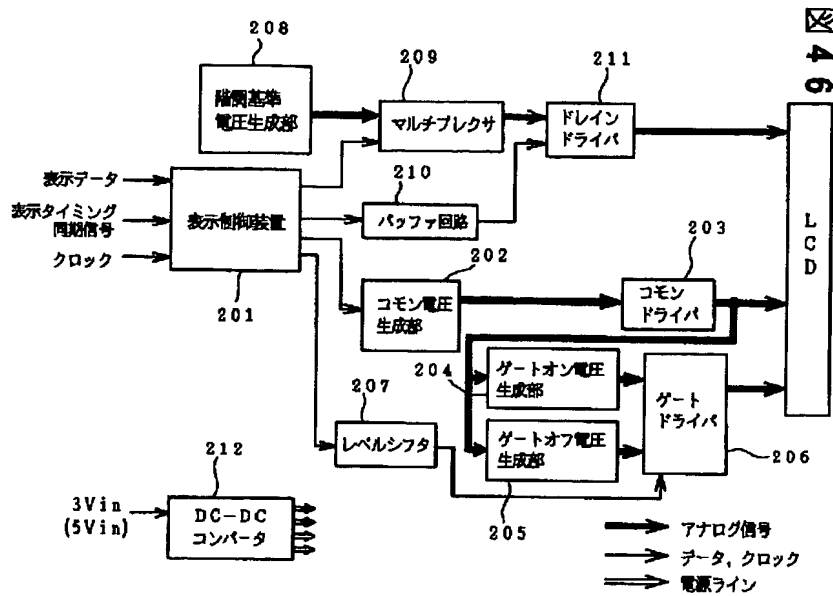


【図49】

図 49

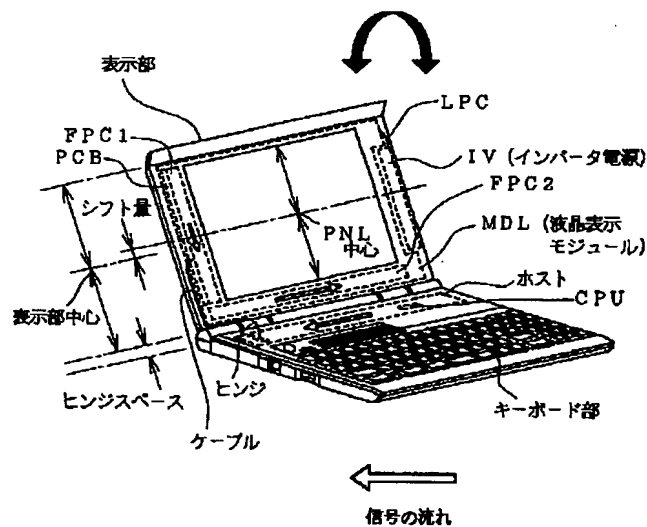


【図46】



【図48】

図48



フロントページの続き

(72)発明者 小林 健悟

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 鳥山 良男

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内